

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.05.2026 13:12:32

Уникальный программный ключ:  
fd935d10451b860e912264c0378f8448452b5fdb603f94388008e29877a6bcbf5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

**«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

**Факультет экономики, управления и юриспруденции**

**Кафедра фармакологии и лечебного дела**

**УТВЕРЖДАЮ**



Проректор по учебно-методической работе

*Г.П. Узунова*

«02» февраля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.15  
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Уровень образования  
Высшее - *специалитет*

Специальность  
*33.05.01 Фармация*

Квалификация  
*Провизор*

Форма обучения  
*Очная*

**Симферополь 2026**

Рабочая программа составлена в соответствии с:

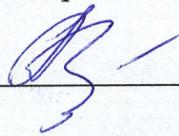
1. ФГОС ВО 3 по направлению подготовки 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27.03.2018 № 219.

2. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.03.2016 г. №91н «Об утверждении профессионального стандарта «Провизор».

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры фармакологии и лечебного дела от 29.01.2026 г., Протокол №1

Рабочую программу дисциплины разработал преподаватель Удря С.С.

Заведующий кафедрой (разработчика) \_\_\_\_\_ к.м.н., доцент  
Заикин А.В.



Подпись

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	6
3.	Содержание рабочей программы	9
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	9
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	9
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	12
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины	14
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	14
3.6.	Лабораторный практикум	15
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	15
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	18
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	18
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	23
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	26
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	26
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	27
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	28
6.1.	Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28
6.2.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	28

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к обязательной части блока 1 учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

Целью изучения учебной дисциплины «Аналитическая химия» является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области аналитической химии, необходимых для развития профессионального мышления по анализу лекарственных веществ.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<i>Знать</i> метрологические основы химического анализа; типы химических реакций и процессов в аналитической химии, кислотно-основные, гетерогенные, окислительно-восстановительные равновесия и равновесия комплексообразования.
		<i>Уметь</i> применять на практике методы качественного химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.
		<i>Владеть</i> основными знаниями о методологии качественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа; навыками расчета констант равновесий и рН в растворах разного состава.
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных пре-	ОПК-1.2. Применяет основные физикохимические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	<i>Знать</i> методы титриметрического анализа (методы кислотно-основного, осадительного, комплексонометрического и окислительно-восстановительного титрования).
		<i>Уметь</i> применять на практике методы количественного химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.

паратов	ОПК-1.4. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	<i>Владеть</i> основными знаниями о методологии количественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа.
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.2. Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных	<p><i>Знать</i> теоретические основы оптических методов анализа (УФ, ИК спектроскопия, рефрактометрия, поляриметрия, атомная спектроскопия, флуориметрия); теоретические основы хроматографических методов анализа (ГЖХ, ВЭЖХ, ТСХ, БХ); теоретические основы электрохимических методов анализа (потенциометрический, кондуктометрический, кулонометрический анализ).</p> <p><i>Уметь</i> применять на практике методы физического и физико-химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.</p> <p><i>Владеть</i> основными знаниями о методологии физических и физикохимических методов анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа; навыками расчета показателей качества, концентрации анализируемого вещества.</p>

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Область и сфера профессиональной деятельности:

Образование и наука (в сфере научных исследований);

Здравоохранение (в сфере обращения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента);

Административно-управленческая и офисная деятельность (в сфере обращения лекарственных средств).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в дру-

гих областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: фармацевтическая, экспериментально-аналитическая.

## 2.2. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине

*Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:*

№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	-	Поиск необходимой научной информации; способность к самоорганизации и самообразованию	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи
2.	ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья ОПК-1.4. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе раз-	ТФ А/03.7 Обеспечение хранения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента ТФ А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	Демонстрация базовых представлений по методам анализа, применение их на практике	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи

		работки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья			
3.	ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.2. Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных	ТФ А/02.7 Проведение приемочного контроля поступающих в организацию лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента ТФ А/03.7 Обеспечение хранения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента ТФ А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	Демонстрация базовых представлений по критическому анализу получаемой информации и представление результатов исследований	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи

### 3. Содержание рабочей программы

#### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры		
		3	4	
		часов	часов	
1	2	3	4	
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	216/6	120	96	
Лекции (Л)	60/1,7	36	24	
Практические занятия (ПЗ)	156/4,3	84	72	
<b>Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:</b>	108/3	60	48	
Подготовка к занятиям (ПЗ)	70/1,9	42	28	
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	28/0,8	18	10	
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	10/0,3	-	10	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен (Э)	36/1	-	36
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	360	180	180
	ЗЕТ	10	5	5

#### 3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	Общие теоретические основы аналитической химии	<p><b>Предмет, задачи и методы аналитической химии.</b> Аналитическая химия и химический анализ. Основные понятия аналитической химии.</p> <p><b>Основные разделы современной аналитической химии.</b></p> <p>Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. <b>Типы аналитических реакций и реагентов.</b> Характеристика чувствительности аналитических реакций.</p> <p><b>Некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемых в аналитической химии.</b></p> <p>Сильные и слабые электролиты. Характеристика рН водных растворов электролитов. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.</p> <p><b>Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии.</b> Равновесие в системе осадок - насыщен-</p>

			<p>ный раствор малорастворимого сильного электролита. Произведение растворимости. Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов.</p> <p><b>Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии.</b> Протолитические равновесия в воде. Характеристика силы слабых кислот и оснований. Константы кислотности, основности. Вычисление значений рН растворов слабых кислот и слабых оснований. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза, расчет рН в растворах солей, подвергающихся гидролизу. Буферные системы. Значение рН буферных растворов. Буферная ёмкость.</p> <p><b>Окислительно-восстановительные системы и их роль в аналитической химии.</b> Окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар. Потенциал реакции. Направление и глубина протекания окислительно-восстановительной реакции.</p> <p><b>Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии.</b> Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и константы нестойкости. Влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворах.</p> <p><b>Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии.</b> Классификация методов. Принцип метода жидкостной экстракции. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нерста-Шилова. Константа и коэффициент распределения. Влияние различных факторов на процессы экстракции. Классификация экстракционных систем.</p> <p><b>Хроматографические методы анализа.</b> Сущность метода, классификация. Адсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография. Условия проведения, применение в анализе веществ различной природы. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности. Распределительная хроматография. Сущность. Бумажная хроматография. Применение.</p>
2.УК-1 ОПК-1 ОПК-6		Качественный анализ	<p><b>Качественный химический анализ.</b> Классификация методов качественного химического анализа. Аналитические реакции и реагенты. Анализ катионов. Аналитическая классификация катионов по группам. Кислотно-основная классификация катионов. Систематический анализ катионов. Аналитические</p>

			<p>реакции катионов различных аналитических групп. Качественный анализ анионов. Аналитическая классификация анионов. Аналитические реакции анионов. Методы анализа смесей анионов различных аналитических групп. Анализ смесей катионов и анионов. Анализ органических соединений. Качественный анализ органических соединений. Применение химических методов в качественном анализе органических соединений.</p> <p><b>Применение физических и физикохимических методов в качественном анализе.</b> Оптические методы анализа. Сущность, классификация методов. Молекулярный абсорбционный спектральный анализ (спектрофотометрия) в ультрафиолетовой и видимой области спектра; инфракрасная спектроскопия, поляриметрия. Применение в качественном анализе.</p>
3.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	Количественный анализ	<p>Классификация методов количественного анализа.</p> <p><b>Статистическая обработка результатов количественного анализа.</b> Источники погрешностей количественного анализа, классификация погрешностей. Систематическая погрешность, источники. Случайные погрешности. Статистическая обработка и представление результатов количественного анализа.</p> <p><b>Гравиметрический анализ.</b> Классификация методов. Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения.</p> <p><b>Химические титриметрические методы анализа.</b> Титриметрический анализ. Основные понятия. Типовые расчеты в титриметрии. Способы выражения концентрации. Расчет концентрации титранта. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по результатам титрования. Классификация методов. Виды титрования. Методы установления конечной точки титрования.</p> <p><b>Кислотно-основное титрование.</b> Сущность метода. Основные реакции и титранты. Типы кислотно-основного титрования, индикаторы. Кривые титрования, выбор индикаторов. Ошибки титрования.</p> <p><b>Титрование в неводных средах.</b> Сущность метода. Классификация растворителей. Влияние природы растворителя на силу растворенного протолита. Условия титрования. Титранты, их приготовление и стандартизация. Применение.</p> <p><b>Окислительно-восстановительное титрова-</b></p>

			<p><b>ние.</b> Сущность методов, классификация. Индикаторы. Кривые титрования. Выбор индикаторов. Индикаторные ошибки. Условия титрования. Титранты, приготовление, стандартизация. Применение (Перманганатометрия. Дихроматометрия. Йодиметрия. Йодометрия. Хлорйодиметрия. Йодатометрия. Броматометрия. Бромометрия. Нитритометрия. Цериметрия).</p> <p><b>Комплексиметрическое титрование.</b> Сущность, классификация методов. Комплексонометрия. Равновесие в растворах ЭДТА. Кривые титрования. Индикаторы комплексонометрии. Выбор металлохромных индикаторов. Условия титрования. Титранты, их приготовление и стандартизация. Применение. Меркуриметрия, сущность, применение.</p> <p><b>Осадительное титрование.</b> Сущность. Классификация. Титранты, приготовление. Кривые титрования. Индикаторы. Условия титрования, применение. Аргентометрия. Тиоцианатометрия. Меркуриметрия.</p>
4.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	Инструментальные (физико-химические) методы анализа.	<p><b>Общая характеристика инструментальных (физико-химических) методов анализа, их классификация.</b></p> <p><b>Оптические методы анализа.</b> Сущность, классификация методов. Молекулярный абсорбционный спектральный анализ (спектрофотометрия) в ультрафиолетовой и видимой области спектра; инфракрасная спектроскопия, поляриметрия. Применение в качественном анализе. Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Сущность метода. Объединенный закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Понятие о происхождении электронных спектров поглощения. Методы абсорбционного анализа; колориметрия, фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия. Количественный фотометрический анализ. Определение концентрации анализируемого раствора. Дифференциальный фотометрический анализ. Экстракционно-фотометрический анализ. Понятие о фотометрическом титровании.</p> <p>Люминесцентный анализ. Сущность метода. Классификация различных видов люминесценции. Флуоресцентный анализ. Природа флуоресценции. Основные характеристики люминесценции. Количественный флуоресцентный анализ. Способы определения концентрации вещества.</p> <p><b>Хроматографические методы анализа.</b></p>

			<p>Газовая (газожидкостная и газоадсорбционная) хроматография. Сущность метода. Параметры удерживания, параметры разделения. Влияние температуры на разделение. Методы количественной обработки хроматограмм. Жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода.</p> <p><b>Электрохимические методы анализа.</b> Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа. Методы без наложения и с наложением внешнего потенциала.</p> <p>Потенциометрический анализ (потенциометрия). Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.</p> <p>Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Связь концентраций растворов электролитов с их электрической проводимостью. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности. Кондуктометрическое титрование. Типы кривых кондуктометрического титрования.</p> <p>Полярографический анализ. Полярографические кривые. Количественный полярографический анализ; определение концентрации анализируемого раствора.</p> <p>Амперометрическое титрование. Кривые амперометрического титрования. Понятие об амперометрическом титровании с двумя индикаторными электродами.</p> <p>Кулонометрический анализ. Прямая кулонометрия. Способы определения количества электричества, прошедшего через раствор в прямой кулонометрии. Кулонометрическое титрование.</p>
--	--	--	--

### 3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ, ПП	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	3	Общие теоретические основы аналитической химии	10	24	16	50	тестирование, устный опрос (18)

2.	3	Качественный анализ	14	62	44	120	тестирование, устный опрос (6, 10, 13)
3.	4	Количественный анализ	22	49	33	104	тестирование, устный опрос (23, 26, 30)
4.	4	Инструментальные (физико-химические) методы анализа	14	21	15	50	тестирование, устный опрос (35)
		<b>ИТОГО:</b>	<b>60</b>	<b>156</b>	<b>108</b>	<b>324</b>	

### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры	
		3	4
1	2	3	4
1.	Предмет аналитической химии. Химический анализ.	2	
2.	Качественный химический анализ. Чувствительность аналитических реакций. Катионы s-элементов и аммония.	2	
3.	Качественный анализ катионов p- и d-элементов.	2	
4.	Качественный анализ анионов.	2	
5.	Основы качественного анализа органических соединений.	2	
6.	Физико-химические методы в качественном анализе.	2	
7.	Методы разделения и концентрирования веществ. Экстракционные методы.	2	
8.	Хроматографические методы в качественном анализе.	2	
9.	Теория растворов электролитов и закон действующих масс в аналитической химии.	2	
10.	Кислотно-основные равновесия.	2	
11.	Гетерогенные равновесия и равновесия комплексообразования.	2	
12.	Окислительно-восстановительные равновесия.	2	
13.	Количественный химический анализ.	2	
14.	Гравиметрический анализ.	2	
15.	Титриметрический анализ.	2	
16-17.	Кислотно-основное титрование. Ацидиметрия, алкалометрия.	4	
18.	Кислотно-основное титрование в неводных средах.	2	
19.	Осадительное титрование. Аргентометрия, тиоцианатометрия, меркурометрия и др.		2
20.	Комплексометрическое титрование. Комплексонометрия, меркуриметрия.		2
21.	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия.		2

22.	Йодометрия, йодхлорометрия, йодатометрия.		2
23.	Броматометрия, цериметрия, нитритометрия, дихроматометрия.		2
24-25.	Инструментальные (физико-химические) методы анализа. Оптические методы. Молекулярный спектральный анализ в УФ- и видимой области. Фотометрия.		4
26.	Люминесцентный анализ. Флуориметрия.		2
27.	Хроматографические методы анализа.		2
28.	Электрохимические методы анализа. Потенциометрия.		2
29.	Кондуктометрия и кулонометрия.		2
30.	Амперометрия и полярография.		2
	<b>Итого</b>		<b>60</b>

**3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).**

№п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры	
		3	4
1	2	3	4
1.	Предмет аналитической химии. Химический анализ. Техника безопасности в химическом анализе.	5	
2.	Качественный химический анализ. Техника выполнения аналитических реакций. Чувствительность аналитических реакций.	5	
3.	Аналитические реакции катионов s-элементов и аммония.	5	
4.	Аналитические реакции катионов p-элементов.	5	
5.	Аналитические реакции катионов d-элементов.	5	
6.	Контрольная работа № 1.	4	
7.	Аналитические реакции анионов.	5	
8.	Анализ смеси катионов. Анализ смеси анионов.	5	
9.	Анализ смеси солей.	5	
10.	Контрольная работа № 2.	4	
11.	Анализ органических соединений. УФ и ИК спектроскопия.	5	
12.	Методы экстракции и хроматографии в качественном анализе.	5	
13.	Контрольная работа № 3.	3	
14.	Кислотно-основные равновесия (1).	5	
15.	Кислотно-основные равновесия (2).	5	
16.	Гетерогенные равновесия и равновесия комплексообразования.	5	
17.	Окислительно-восстановительные равновесия.	5	
18.	Контрольная работа №4.	3	

19.	Количественный химический анализ. Гравиметрия. Правила работы с мерной посудой и аналитическими весами.		4
20.	Титриметрический анализ. Основные термины, формулы расчета.		4
21.	Методы кислотно-основного титрования. Ацидиметрия, алкалиметрия.		4
22.	Кислотно-основное титрование в неводных средах.		4
23.	Контрольная работа № 1.		4
24.	Методы осадительного титрования. Аргентометрия.		4
25.	Методы комплексиметрического титрования. Комплексонометрия.		4
26.	Контрольная работа № 2.		4
27.	Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия.		4
28.	Йодометрия, броматометрия.		4
29.	Нитритометрия.		4
30.	Контрольная работа № 3.		4
31.	Оптические методы анализа. Фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия.		4
32.	Хроматографические методы анализа. Газожидкостная хроматография.		4
33.	Электрохимические методы анализа. Потенциометрия.		4
34.	Кондуктометрия и кулонометрия.		4
35.	Контрольная работа № 4.		4
36.	Контрольная работа по практическим навыкам.		4
	<b>Итого</b>		<b>156</b>

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося 3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	3	<b>Общие теоретические основы аналитической химии:</b> 1. Степень диссоциации. Концентрация и активность ионов в растворе. 2. Ионная сила раствора, влияние ионной силы раствора на коэффициенты активности ионов. 3. Закон действующих масс. Химическое	подготовка к практическим занятиям, выполнение практических заданий (решение задач), работа с электронными ресурсами, чтение учебной литературы, подготовка к те-	16

		<p>равновесие. Термодинамическая константа химического равновесия.</p> <p>4. Гидролиз. Константа и степень гидролиза.</p> <p>5. Буферные системы (растворы). Классификация. Механизм работы буферного раствора.</p> <p>6. Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор малорастворимого электролита.</p> <p>7. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение: влияние посторонних электролитов (электролита с одноименным ионом, индифферентного электролита), рН среды, природы растворителя.</p> <p>8. Общая характеристика комплексных соединений металлов. Классификация комплексных соединений.</p> <p>9. Гальванический элемент. Электродвижущая сила (потенциал) реакции</p>	<p>кущему контролю, подготовка к промежуточному контролю, подготовка и написание рефератов</p>	
2.	3	<p><b>Качественный анализ:</b></p> <p>1. Определение чувствительности аналитических реакций.</p> <p>2. Распределение катионов <i>s</i>-элементов по аналитическим группам (по сульфидной классификации). Действие групповых реагентов.</p> <p>3. Распределение катионов <i>s</i>-элементов по аналитическим группам в аммиачно-фосфатной классификации. Действие групповых реагентов.</p> <p>4. Анализ смеси катионов <i>s</i>-элементов.</p> <p>5. Распределение катионов <i>p</i>-элементов по аналитическим группам в сульфидной классификации. Действие групповых реагентов.</p> <p>6. Распределение катионов <i>p</i>-элементов по аналитическим группам в аммиачно-фосфатной классификации. Действие групповых реагентов.</p> <p>7. Анализ смеси катионов <i>p</i>-элементов.</p> <p>8. Распределение катионов <i>d</i>-элементов по аналитическим группам в сульфидной классификации. Действие групповых реагентов.</p> <p>9. Распределение катионов <i>d</i>-элементов по аналитическим группам в аммиачно-фосфатной классификации. Действие групповых реагентов.</p> <p>10. Анализ смеси катионов <i>d</i>-элементов.</p> <p>11. Действие кислот на анионы. Газовыделительные анионы.</p> <p>12. Классификация анионов по окислитель-</p>	<p>подготовка к практическим занятиям, выполнение практических заданий (решение задач), работа с электронными ресурсами, чтение учебной литературы, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточному контролю, подготовка и написание рефератов</p>	44

		<p>но-восстановительным свойствам.</p> <p>13. Действие окислителей на анионы. Анионы – восстановители.</p> <p>14. Действие восстановителей на анионы. Анионы – окислители.</p> <p>15. Реакции анионов: <math>\text{SO}_3^{2-}</math>, <math>\text{S}_2\text{O}_3^{2-}</math>, <math>\text{B}_4\text{O}_7^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math>, <math>\text{AsO}_3^{3-}</math>, <math>\text{AsO}_4^{3-}</math>, F. Химизм, условия проведения, аналитический эффект.</p> <p>16. Реакции анионов: <math>\text{SCN}^-</math>, <math>\text{S}^{2-}</math>. Химизм, условия проведения, аналитический эффект.</p> <p>17. Реакции анионов: <math>\text{NO}_2^-</math>, <math>\text{NO}_3^-</math>. Химизм, условия проведения, аналитический эффект.</p> <p>18. Какие функциональные группы обуславливают кислотный и основной характер органического соединения?</p> <p>19. Возникновение электронных спектров поглощения в УФ и видимой области. Основные электронные переходы.</p> <p>20. Классификация экстракционных систем: неионизированные соединения и ионные ассоциаты.</p> <p>21. Бумажная хроматография. Сущность метода, механизм разделения.</p> <p>22. Применение тонкослойной и бумажной хроматографии в фармацевтическом анализе.</p>		
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>60</b>
3.	4	<p><b>Количественный анализ:</b></p> <p>1. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа.</p> <p>2. Правила работы с мерной посудой. Посуда на налив, посуда на вылив.</p> <p>3. Источники ошибок в количественном анализе. Классификация ошибок.</p> <p>4. Оценка правильности результатов количественного анализа, устранение ошибок.</p> <p>5. Основные этапы гравиметрического анализа по методу осаждения. Осаждаемая и гравиметрическая формы, требования к ним.</p> <p>6. Условия образования кристаллических и аморфных осадков.</p> <p>7. Требования к осадителю и промывной жидкости в гравиметрическом анализе по методу осаждения.</p> <p>8. Расчеты в гравиметрическом анализе.</p> <p>9. Определение влажности веществ.</p> <p>10. Определение содержания золы в лекарственных веществах.</p> <p>11. Точка эквивалентности, конечная точка титрования.</p> <p>12. Методы установления конечной точки</p>	<p>подготовка к практическим занятиям, выполнение практических заданий (решение задач), работа с электронными ресурсами, чтение учебной литературы, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточному контролю, подготовка и написание рефератов</p>	33

		<p>титрования: визуальные (по индикатору, без индикатора), инструментальные. Выбор индикатора (по кривой титрования).</p> <p>13. Индикаторы кислотно-основного титрования, требования к ним. Классификация индикаторов.</p> <p>14. Теории индикаторов кислотноосновного титрования.</p> <p>15. Интервал изменения окраски индикатора, точка перехода индикатора.</p> <p>16. Ошибки кислотно-основного титрования, их расчет и устранение.</p> <p>17. Влияние природы растворителя на силу (кислотность, основность) растворенного протолита (нивелирующее и дифференцирующее действие растворителей, диэлектрическая проницаемость растворителя). Выбор растворителя.</p> <p>18. Титранты ацидиметрии в неводных средах, их приготовление и стандартизация.</p> <p>19. Титранты алкалиметрии в неводных средах, их приготовление и стандартизация.</p> <p>20. Определение конечной точки титрования в ацидиметрии и алкалиметрии в неводных средах.</p>		
4.	4	<p><b>Физико-химические методы анализа:</b></p> <p>1. Классификация оптических методов. Сущность молекулярно-спектрального анализа в УФ и видимой области.</p> <p>2. Спектр поглощения, его основные характеристики. Возникновение электронных спектров поглощения в УФ и видимой области. Основные электронные переходы.</p> <p>3. Влияние различных факторов на поглощение и интенсивность полос поглощения, эффекты: батохромный, гиперхромный, гипсохромный и гипохромный.</p> <p>4. Особые случаи применения спектрофотометрии: определение 2-х веществ при совместном присутствии, дифференциальная фотометрия.</p> <p>5. Хроматографические методы анализа, классификация. Газовая хроматография. ВЭЖХ.</p> <p>6. Электрохимические методы анализа, классификация.</p> <p>7. Электроды I, II родов, окислительно-восстановительные, ионселективные электроды. Возникновение потенциала на этих электродах.</p> <p>8. Электропроводность растворов. Зависи-</p>	<p>подготовка к практическим занятиям, выполнение практических заданий (решение задач), работа с электронными ресурсами, чтение учебной литературы, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточному контролю, подготовка и написание рефератов</p>	15

	мость электропроводности от различных факторов. 9. Явление электролиза и законы Фарадея. Способы определения количества электричества.		
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>48</b>

### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

#### Семестр № 3.

1. Предмет аналитической химии. Химический анализ. Основные понятия аналитической химии: метод анализа вещества, методика анализа, качественный химический анализ, количественный химический анализ, элементный анализ, функциональный анализ, молекулярный анализ.
2. Качественный химический анализ. Методы качественного анализа, их классификация (дробный и систематический, макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрoанализ).
3. Чувствительность аналитических реакций. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения). Расчетные формулы.
4. Аналитические классификации катионов: кислотно-основная, сульфидная, аммиачно-фосфатная. Группы катионов по кислотно-основной классификации. Распределение катионов по группам. Действие групповых реагентов.
5. Аналитические реакции катионов s-, p-, d-элементов. Химизм, условия проведения, аналитический эффект.
6. Аналитические классификации анионов (по способности к образованию малорастворимых соединений, по окислительно-восстановительным свойствам). Действие групповых реагентов. Газовыделительные анионы.
7. Аналитические реакции анионов. Химизм, условия проведения, аналитический эффект.
8. Методы анализа органических соединений: элементный, функциональный, молекулярный анализ. Элементный анализ органически связанных галогенов и серы. Методы минерализации.
9. Молекулярный анализ органических соединений. Физико-химические методы в молекулярном анализе: УФ-, ИК-спектроскопия, поляриметрия. Сущность методов.
10. Функциональный анализ спиртов, карбоновых кислот и сложных эфиров. Химизм, условия проведения, аналитический эффект.
11. Функциональный анализ альдегидов и кетонов. Химизм, условия проведения, аналитический эффект.
12. Функциональный анализ аминокислот. Химизм, условия проведения, аналитический эффект.
13. Функциональный анализ фенолов. Химизм, условия проведения, аналитический эффект.
14. Функциональный анализ первичных ароматических аминов. Химизм, условия проведения, аналитический эффект.
15. Методы разделения и концентрирования веществ, классификация. Экстракция, определение. Жидкостная экстракция, основные понятия: экстрагент, экстракционный реагент, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент, реэкстракт. Применение экстракции для разделения веществ. Фактор разделения двух веществ. Условия разделения двух веществ.
16. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нернста-Шилова. Константа распределения, коэффициент распределения, степень извлечения. Факторы, влияющие на степень извлечения: объем экстрагента, число экстракций, pH среды и др.

17. Хроматография, сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа: по механизму разделения, по агрегатному состоянию фаз, по технике эксперимента, по способу относительного перемещения фаз. Краткая характеристика.
18. Бумажная и тонкослойная хроматография, сущность методов, механизмы разделения. Применение. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности, коэффициент разделения, степень разделения.
19. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Концентрация и активность ионов в растворе. Показатель рН. Характеристика рН водных растворов электролитов.
20. Закон действующих масс. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Типы равновесий в аналитической химии.
21. Кислотно-основные равновесия. Протолитическая теория кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде. рН растворов сильных кислот и сильных оснований.
22. Характеристика силы слабых кислот. Константа кислотности, показатель константы кислотности. Расчет рН растворов слабых кислот. Примеры.
23. Характеристика силы слабых оснований. Константа основности, показатель константы основности. Расчет рН растворов слабых оснований. Примеры.
24. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Подавление и усиление гидролиза солей. Примеры.
25. Гидролиз соли, содержащей анион слабой кислоты и катион сильного основания. Расчет рН. Примеры.
26. Гидролиз соли, содержащей катион слабого основания и анион сильной кислоты. Расчет рН. Примеры.
27. Гидролиз соли, содержащей катион слабого основания и анион слабой кислоты. Расчет рН. Примеры.
28. Буферные системы (растворы). Классификация. Буферная емкость. Факторы, влияющие на буферную емкость.
29. Буферные системы, содержащие слабую кислоту и ее соль. Расчет рН. Примеры.
30. Буферные системы, содержащие слабое основание и его соль. Расчет рН. Примеры.
31. Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор малорастворимого электролита. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита. Условие образования осадков малорастворимых сильных электролитов. Дробное осаждение.
32. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение: влияние посторонних электролитов (влияние добавок электролита с одноименным ионом, влияние добавок индифферентного электролита), рН среды, природы растворителя, температуры.
33. Общая характеристика комплексных соединений металлов. Влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворах.
34. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и константы нестойкости комплексных соединений. Условные константы устойчивости комплексов.
35. Равновесия в окислительно-восстановительных реакциях. Окислительно-восстановительные системы (редокс-пары). Гальванический элемент. Электродвижущая сила (потенциал) реакции. Окислительно-восстановительный потенциал редокс-пары. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал, стандартный электродный потенциал. Знак потенциала. Оценка окислительно-восстановительной способности.
36. Уравнение Нернста. Влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов. Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций. Направление и глубина протекания окислительно-восстановительных реакций.

**Семестр № 4.**

37. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к реакциям.
38. Источники ошибок в количественном анализе. Классификация ошибок. Оценка правильности результатов, устранение ошибок. Статистическая обработка результатов количественного анализа.
39. Количественный химический анализ. Классификация методов количественного химического анализа. Требования, предъявляемые к реакциям.
40. Гравиметрический анализ. Классификация гравиметрических методов анализа. Сущность гравиметрического анализа по методу осаждения. Осаждаемая и гравиметрическая формы, требования к ним.
41. Титриметрический анализ. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Классификация методов титриметрического анализа. Этапы титриметрического анализа.
42. Точка эквивалентности, конечная точка титрования. Методы установления конечной точки титрования: визуальные (по индикатору, без индикатора), инструментальные. Выбор индикатора (по кривой титрования).
43. Титрант. Молярная концентрация (M), молярная концентрация эквивалента (N). Приготовление титрантов и их стандартизация. Титр, титр по определяемому веществу (титр соответствия).
44. Кислотно-основное титрование, сущность метода. Требования к реакциям. Методы установления конечной точки титрования. Теории индикаторов кислотно-основного титрования. Интервал изменения окраски индикатора, точка перехода индикатора.
45. Ацидиметрия, сущность метода. Титранты, их приготовление и стандартизация. Определение конечной точки титрования, типичные индикаторы. Химизм, область применения, примеры.
46. Алкалиметрия, сущность метода. Титранты, их приготовление и стандартизация. Определение конечной точки титрования, типичные индикаторы. Химизм, область применения, примеры.
47. Кислотно-основное титрование в неводных средах, сущность метода. Преимущества и недостатки перед титрованием в воде. Растворители, применяемые в кислотноосновном титровании. Классификация растворителей по характеру участия в кислотноосновном процессе, по влиянию на силу растворенного протолита.
48. Ацидиметрия в неводных средах. Выбор растворителя для неводного кислотно-основного титрования веществ основного характера. Титранты, их приготовление и стандартизация. Определение конечной точки титрования, индикаторы. Химизм, область применения, примеры.
49. Алкалиметрия в неводных средах. Выбор растворителя для неводного кислотно-основного титрования веществ кислого характера. Титранты, их приготовление и стандартизация. Определение конечной точки титрования, индикаторы. Химизм, область применения, примеры.
50. Осадительное титрование, сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов осадительного титрования. Определение конечной точки титрования.
51. Аргентометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Разновидности аргентометрии (методы Мора, Фаянса, Фольгарда). Титранты, условия проведения, индикаторы. Химизм, область применения, примеры.
52. Меркурометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Условия проведения, определение конечной точки титрования, индикаторы. Химизм, область применения, примеры. Другие методы осадительного титрования: тиоцианатометрия, гексацианоферратометрия, сульфатометрия.
53. Комплексиметрическое титрование, сущность метода. Требования, предъявляемые к

- реакциям в комплексиметрии. Классификация методов комплексиметрического титрования.
54. Комплексонометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Индикаторы комплексонометрии. Классификация, строение, принцип действия. Выбор индикаторов. Условия комплексонометрического титрования. Виды титрования. Область применения, примеры прямого, обратного и заместительного титрования. Химизм.
  55. Меркуриметрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Условия проведения, определение конечной точки титрования, индикаторы. Химизм, область применения, примеры.
  56. Окислительно-восстановительное титрование, сущность метода. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное).
  57. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Классификация. Окислительно-восстановительные индикаторы (обратимые и необратимые). Интервал изменения окраски индикатора.
  58. Перманганатометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Особенности восстановления перманганата калия в различных средах. Условия проведения, определение конечной точки титрования. Область применения, примеры прямого и обратного титрования. Химизм.
  59. Дихроматометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Условия проведения, определение конечной точки титрования, индикаторы. Химизм, область применения, примеры.
  60. Йодометрия, сущность метода. Титранты, их приготовление и стандартизация. Условия проведения, определение конечной точки титрования, индикаторы. Применение йодометрии для определения восстановителей, окислителей, веществ, не обладающих окислительно-восстановительными свойствами. Примеры прямого, обратного и заместительного титрования. Химизм.
  61. Йодхлорметрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Условия проведения, определение конечной точки титрования, индикаторы. Область применения, примеры прямого и обратного титрования. Химизм.
  62. Йодатометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Условия проведения, определение конечной точки титрования, индикаторы. Область применения, примеры прямого и обратного титрования. Химизм.
  63. Броматометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Условия проведения, определение конечной точки титрования, индикаторы. Применение броматометрии для определения восстановителей и веществ, не обладающих окислительно-восстановительными свойствами. Примеры прямого и обратного титрования. Химизм.
  64. Нитритометрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Условия проведения, определение конечной точки титрования, индикаторы. Применение нитритометрии для определения веществ, содержащих первичную ароматическую аминогруппу, вторичную ароматическую аминогруппу, ароматическую нитрогруппу, гидразидов и др. Химизм.
  65. Цериметрия, сущность метода. Титрант, его приготовление и стандартизация. Условия проведения, определение конечной точки титрования, индикаторы. Область применения, примеры прямого и обратного титрования. Химизм.
  66. Основной закон светопоглощения: закон Бугера-Ламберта-Бера, оптическая плотность. Молярный и удельный коэффициенты поглощения. Колориметрия, сущность метода. Определение концентрации веществ в колориметрии.
  67. Фотоэлектроколориметрия и спектрофотометрия, особенности, определение концен-

- трации анализируемого раствора (метод градуировочного графика, по молярному или удельному коэффициенту поглощения, метод одного стандарта). Фотометрические и спектрофотометрические титрования. Основные случаи кривых титрования: по поглощению вещества, по поглощению титранта.
68. Флуориметрия, сущность метода, закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина, закон Вавилова. Способы определения концентрации. Применение.
  69. Ионообменная хроматография, сущность метода. Иониты, ионообменное равновесие. Методы ионообменной хроматографии. Применение.
  70. Газовая хроматография: газожидкостная, газоадсорбционная. Сущность метода. Параметры удерживания, параметры разделения. Методы количественной обработки хроматограмм.
  71. Жидкостная хроматография, сущность метода, применение.
  72. Потенциометрия, сущность метода. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Прямая потенциометрия, сущность метода, применение. Потенциометрическое титрование, сущность метода. Кривые титрования. Применение.
  73. Полярография, сущность метода, применение. Амперометрическое титрование, сущность метода, применение.
  74. Кондуктометрия, сущность метода. Электропроводность растворов. Зависимость электропроводности от различных факторов. Прямая кондуктометрия, сущность метода. Метод градуировочного графика, расчетный метод. Кондуктометрическое титрование, сущность метода. Кривые титрования. Применение. Высокочастотная кондуктометрия, сущность метода.
  75. Кулонометрия, сущность метода. Явление электролиза и законы Фарадея. Прямая кулонометрия, сущность метода, область применения. Кулонометрическое титрование, сущность метода, способы индикации точки эквивалентности, применение.
  76. Задачи на расчет титра соответствия (титра по определяемому веществу). Расчет предварительного объема титранта. Расчет количественного содержания определяемого вещества по результатам титрования.

#### **4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

Код и формулировка компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
УК-1.1. Анализирует проблемную ситу-	Знать метрологические основы	Имеет поверхностное представление	Частично знает метрологические	Знает метрологические основы	Хорошо знает метрологические основы

<p>ацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p>качественного химического анализа; типы химических реакций и процессов в аналитической химии, кислотно-основные, гетерогенные, окислительно-восстановительные равновесия и равновесия комплексообразования.</p>	<p>ние о метрологических основах качественного химического анализа; типах химических реакций и процессов в аналитической химии, кислотно-основных, гетерогенных, окислительно-восстановительных равновесиях и равновесиях комплексообразования.</p>	<p>основы качественного химического анализа; типы химических реакций и процессов в аналитической химии, кислотно-основные, гетерогенные, окислительно-восстановительные равновесия и равновесия комплексообразования.</p>	<p>качественного химического анализа; типы химических реакций и процессов в аналитической химии, кислотно-основные, гетерогенные, окислительно-восстановительные равновесия и равновесия комплексообразования.</p>	<p>качественного химического анализа; типы химических реакций и процессов в аналитической химии, кислотно-основные, гетерогенные, окислительно-восстановительные равновесия и равновесия комплексообразования.</p>
	<p><i>Уметь</i> применять на практике методы качественного химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.</p>	<p>Не умеет применять на практике методы качественного химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.</p>	<p>Недостаточно умеет применять на практике методы качественного химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.</p>	<p>Умеет применять на практике методы качественного химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.</p>	<p>Умеет грамотно применять на практике методы качественного химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.</p>
	<p><i>Владеть</i> основными знаниями о методологии качественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и</p>	<p>Не владеет основными знаниями о методологии качественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка</p>	<p>Частично сформированы навыки использования качественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и</p>	<p>В достаточной мере овладел навыками использования качественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, по-</p>	<p>В полной мере овладел навыками использования качественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка ре-</p>

	обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способами повышения воспроизводимости и правильности анализа; навыками расчета констант равновесий и рН в растворах разного состава.	результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способами повышения воспроизводимости и правильности анализа; навыками расчета констант равновесий и рН в растворах разного состава.	обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способами повышения воспроизводимости и правильности анализа; навыками расчета констант равновесий и рН в растворах разного состава.	лучение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способами повышения воспроизводимости и правильности анализа; навыками расчета констант равновесий и рН в растворах разного состава.	зультата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способами повышения воспроизводимости и правильности анализа; навыками расчета констант равновесий и рН в растворах разного состава.
ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья. ОПК-1.4. Применяет математические методы	<i>Знать</i> методы титриметрического анализа (методы кислотно-основного, осадительного, комплексонометрического и окислительно-восстановительного титрования).	Имеет поверхностное представление о методах титриметрического анализа (методах кислотно-основного, осадительного, комплексонометрического и окислительно-восстановительного титрования).	Частично знает методы титриметрического анализа (методы кислотно-основного, осадительного, комплексонометрического и окислительно-восстановительного титрования).	Знает методы титриметрического анализа (методы кислотно-основного, осадительного, комплексонометрического и окислительно-восстановительного титрования).	Хорошо знает методы титриметрического анализа (методы кислотно-основного, осадительного, комплексонометрического и окислительно-восстановительного титрования).
и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследо-	<i>Уметь</i> применять на практике методы количественного химического анализа: от стадии отбора	Не умеет применять на практике методы количественного химического анализа: от стадии отбора	Недостаточно умеет применять на практике методы количественного химического анализа: от ста-	Умеет применять на практике методы количественного химического анализа: от стадии отбора	Умеет грамотно применять на практике методы количественного химического анализа: от стадии отбора

ваний и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.	ра метода анализа до обработки аналитического сигнала.	дии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.	пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.	выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.
	<i>Владеть</i> основными знаниями о методологии количественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа.	Не владеет основными знаниями о методологии количественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа.	Частично сформированы навыки использования количественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа.	В достаточной мере овладел навыками использования количественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа.	В полной мере овладел навыками использования количественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа.
ОПК-6.2. Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием	<i>Знать</i> теоретические основы оптических методов анализа (УФ, ИК спектроскопия, рефрактометрия, поляримет-	Имеет поверхностное представление о теоретических основах оптических методов анализа (УФ, ИК спектроскопия, рефра-	Частично знает теоретические основы оптических методов анализа (УФ, ИК спектроскопия, рефра-	Знает теоретические основы оптических методов анализа (УФ, ИК спектроскопия, рефрактометрия, поляриметрия, атомная	Хорошо знает теоретические основы оптических методов анализа (УФ, ИК спектроскопия, рефрактометрия, поляриметрия, атомная спек-

ем правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных.	рия, атомная спектроскопия, флуориметрия); теоретические основы хроматографических методов анализа (ГЖХ, ВЭЖХ, ТСХ, БХ); теоретические основы электрохимических методов анализа (потенциометрический, кондуктометрический, кулонометрический анализ).	тометрия, поляриметрия, атомная спектроскопия, флуориметрия); теоретические основы хроматографических методов анализа (ГЖХ, ВЭЖХ, ТСХ, БХ); теоретические основы электрохимических методов анализа (потенциометрический, кондуктометрический, кулонометрический анализ).	рия, атомная спектроскопия, флуориметрия); теоретические основы хроматографических методов анализа (ГЖХ, ВЭЖХ, ТСХ, БХ); теоретические основы электрохимических методов анализа (потенциометрический, кондуктометрический, кулонометрический анализ).	спектроскопия, флуориметрия); теоретические основы хроматографических методов анализа (ГЖХ, ВЭЖХ, ТСХ, БХ); теоретические основы электрохимических методов анализа (потенциометрический, кондуктометрический, кулонометрический анализ).	троскопия, флуориметрия); теоретические основы хроматографических методов анализа (ГЖХ, ВЭЖХ, ТСХ, БХ); теоретические основы электрохимических методов анализа (потенциометрический, кондуктометрический, кулонометрический анализ).
	<i>Уметь</i> применять на практике методы физического и физико-химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.	Не умеет применять на практике методы физического и физико-химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.	Недостаточно умеет применять на практике методы физического и физико-химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.	Умеет применять на практике методы физического и физико-химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.	Умеет грамотно применять на практике методы физического и физико-химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.
	<i>Владеть</i> основными знаниями о методологии физических и физико-химических методов	Не владеет основными знаниями о методологии физических и физико-химических методов ана-	Частично сформированы навыки использования физических и физико-химических	В достаточной мере овладел навыками использования физических и физико-	В полной мере овладел навыками использования физических и физико-химических методов ана-

	анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения производительности и правильности анализа; навыками расчета показателей качества, концентрации анализируемого вещества.	лиза: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения производительности и правильности анализа; навыками расчета показателей качества, концентрации анализируемого вещества.	методов анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения производительности и правильности анализа; навыками расчета показателей качества, концентрации анализируемого вещества.	химических методов анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения производительности и правильности анализа; навыками расчета показателей качества, концентрации анализируемого вещества.	лиза: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения производительности и правильности анализа; навыками расчета показателей качества, концентрации анализируемого вещества.
--	--	---	--	---	---

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	<i>Знать</i> метрологические основы качественного химического анализа; типы химических реакций и процессов в аналитической химии, кислотно-основные, гетерогенные, окислительно-восстановительные равновесия и равновесия комплексообразования. <i>Уметь</i> применять на практике мето-	собеседование, тестирование, ситуационные задачи

	<p>ды качественного химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.</p> <p><i>Владеть</i> основными знаниями о методологии качественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа; навыками расчета констант равновесий и рН в растворах разного состава.</p>	
<p>ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.</p> <p>ОПК-1.4. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.</p>	<p><i>Знать</i> методы титриметрического анализа (методы кислотноосновного, осадительного, комплексометрического и окислительно-восстановительного титрования).</p> <p><i>Уметь</i> применять на практике методы количественного химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.</p> <p><i>Владеть</i> основными знаниями о методологии количественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа.</p>	<p>собеседование, тестирование, ситуационные задачи</p>
<p>ОПК-6.2. Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных.</p>	<p><i>Знать</i> теоретические основы оптических методов анализа (УФ, ИК спектроскопия, рефрактометрия, поляриметрия, атомная спектроскопия, флуориметрия); теоретические основы хроматографических методов анализа (ГЖХ, ВЭЖХ, ТСХ, БХ); теоретические основы электрохимических методов анализа (потенциометрический, кондуктометрический, кулонометрический анализ).</p> <p><i>Уметь</i> применять на практике методы физического и физико-химического анализа: от стадии от-</p>	<p>собеседование, тестирование, ситуационные задачи</p>

	бора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала. <i>Владеть</i> основными знаниями о методологии физических и физико-химических методов анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа; навыками расчета показателей качества, концентрации анализируемого вещества.	
--	--	--

## **5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Васюкова А.Т. Аналитическая химия : учебник для вузов / Васюкова А.Т., Веденяпина М.Д.. — 4-е изд. — Москва : Дашков и К, 2024. — 155 с. — ISBN 978-5-394-05549-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144225.html> (дата обращения: 01.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Ненашева, Л. В. Аналитическая химия : учебник / Л. В. Ненашева, Т. Г. Юдина. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2022. — 301 с. — ISBN 978-5-222-38568-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/137054.html> (дата обращения: 11.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

1. Аналитическая химия : лабораторный практикум / Е.В. Волосова [и др.].. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. — 52 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129568.html> (дата обращения: 01.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Мельситова, И. В. Аналитическая химия : учебное пособие / И. В. Мельситова, Е. Г. Рагойжа. — Минск : Адукацыя і выхаванне, 2024. — 336 с. — ISBN 978-985-599-801-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155253.html> (дата обращения: 16.10.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационно-правовой портал «Гарант»: официальный сайт. – URL: <http://www.garant.ru/> – Текст: электронный.
2. Цифровой образовательный ресурс «IPRsmart»: официальный сайт. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> – Текст: электронный.

## **6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)**

### **6.1. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Кабинет естественнонаучных дисциплин

Оборудование учебного кабинета:

Рабочее место преподавателя -1шт. Посадочные места по количеству обучающихся – 30шт.

Доска классная – 1шт. Стенды информационные – 4 шт. Учебно-наглядные пособия. Ноутбук с лицензионным программным обеспечением и возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» - 1шт. Мультимедийная установка – 1шт.

Наглядные пособия: наборы моделей молекул, модели кристаллических решеток, коллекции простых и сложных веществ и коллекции полимеров; коллекция горных пород и минералов, таблица Менделеева, учебные фильмы, цифровые образовательные ресурсы.

Оборудование лаборатории: мензурки – 5шт., пипетки-капельницы 10шт, термометры- 5шт, микроскоп-2шт, лупы-5шт., предметные и покровные стекла (набор), фильтровальная бумага (набор), стеклянные пробирки – 10шт, резиновые пробки (комплект), фонарики -2шт., набор реактивов, стеклянные палочки (набор), штативы для пробирок-2шт.

### **6.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

\*программы, обеспечивающие доступ в сеть «Интернет» (например, «Google chrome»);

\*программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);

\*программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).