


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

декан естественно-  
географического факультета

  
С.В. Жеглов  
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)**

Аналитическая химия

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
бакалавриат

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки Нефтехимия

Форма обучения Очная

Сроки освоения ОПОП Нормативный, 4 года

Факультет (институт) Естественно-географический

Кафедра Химии

Рязань, 2019

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины Аналитическая химия является формирование навыков, способностей и компетенций студентов в области теоретических и практических основ химических (титриметрических) методов анализа химических соединений и методов разделения и концентрирования.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Учебная дисциплина «Аналитическая химия» относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Неорганическая химия

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Органическая химия
- Физическая химия
- Химические основы биологических процессов
- Химическая технология

## 2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-1	Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач.	Подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру аналитической химии.	Сравнить и прогнозировать результаты анализов различными методами.	Навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы.
2.	ОПК-2	Владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.	Системы качественного анализа катионов и анионов, основные методы количественного химического анализа.	Составить схему анализа, провести анализ образца в пределах использования приемов, предусмотренных программой.	Методами химических исследований качественного и количественного состава образца.
3.	ОПК-6	Знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лаборатории и технологических условиях.	Технику безопасности при работе в химической лаборатории, правила хранения и утилизации реактивов, первую помощь при отравлениях, ожогах	Использовать теоретические знания на практике с целью проведения эксперимента в оптимальных условиях.	Приёмами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами.

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Аналитическая химия					
Цель дисциплины		формирование навыков, способностей и компетенций студентов в области теоретических и практических основ химических (титриметрических) методов анализа химических соединений и методов разделения и концентрирования.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач.	Знать подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру аналитической химии. Уметь сравнивать и прогнозировать результаты анализов различными методами. Владеть навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы.	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Защита лабораторных работ Собеседование Экзамен	<b>ПОРОГОВЫЙ</b> Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения в области аналитической химии  <b>ПОВЫШЕННЫЙ</b> Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация
ОПК-2	Владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.	Знать системы качественного анализа катионов и анионов, основные методы количественного химического анализа. Уметь составить схему анализа, провести анализ образца в пределах использования приемов, предусмотренных программой. Владеть методами	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Защита лабораторных работ Собеседование Экзамен	<b>ПОРОГОВЫЙ</b> Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения в области аналитической химии  <b>ПОВЫШЕННЫЙ</b> Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация

		химических исследований качественного и количественного состава образца.			
ОПК-6	Знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лаборатории и технологических условиях.	Знать технику безопасности при работе в химической лаборатории, правила хранения и утилизации реактивов, первую помощь при отравлениях, ожогах Уметь использовать теоретические знания на практике с целью проведения эксперимента в оптимальных условиях. Владеть приёмами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами.	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Защита лабораторных работ Собеседование Экзамен	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b> Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения в области аналитической химии</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b> Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация</p>

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		№ 3	№ 4
1	2	3	4
часов		часов	часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	216	108	108
В том числе:			
Лекции (Л)	90	54	36
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	126	54	72
2. Самостоятельная работа студента (всего)	252		
В том числе	-	-	-
<i>СРС в семестре:</i>		108	144
Курсовая работа	КП		
	КР		
Другие виды СРС:	-	-	-
Подготовка к собеседованию	126	54	72
Подготовка к защите ЛР	126	54	72
...			
...			
...			
<i>СРС в период сессии</i>			
Подготовка к экзамену	72	36	36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	Э	Э
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	540	252
	зач. ед.	15	7
			288
			8

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
3	1	Предметы, задачи и методы аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов I группы.	Аналитическая химия и её задачи. Качественный и количественный анализ. Системы качественного анализа катионов. Аналитическая классификация анионов. Чувствительность аналитических реакций. Аналитический сигнал.
	2	Закон действия масс как теоретическая основа качественного анализа. Кислотно-основные равновесия. Реакции и ход анализа катионов II группы.	Взаимосвязь между концентрацией, степенью и константой диссоциации. Количественное описание равновесных процессов в сильных электролитах. Активность и коэффициент активности ионов. Ионная сила растворов. Связь между ионной силой растворов и коэффициентом активности. Буферные системы, их назначение в анализе.
	3	Закон действия масс и гетерогенные процессы. Реакции и ход анализа катионов III группы.	Произведение растворимости, вывод общей формулы. Взаимосвязь между растворимостью вещества и его произведением растворимости с учётом и без учёта коэффициента активности. Роль посторонних ионов. Солевой эффект. Дробное осаждение. Условия образования и растворения осадков. Превращение одних малорастворимых электролитов в другие.
	4	Закон действия масс и процессы гидролиза и амфотерности. Реакции и ход анализа катионов IV группы.	Гидролиз. Механизм гидролиза. Факторы, влияющие на процесс гидролиза. Константа и степень гидролиза. Использование гидролиза в качественном анализе. Амфотерность гидроксидов и их значение в качественном анализе.
	5	Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов V группы.	Окислительно-восстановительные потенциалы. Использование редокс-потенциалов для определения направления окислительно-восстановительных реакций, выбора наиболее эффективного окислителя или восстановителя и среды. Использование окислительно-восстановительных реакций в химическом анализе.
	6	Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов VI группы.	Комплексные соединения, их состав и строение. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и нестойкости комплексов. Маскировка мешающих ионов и разрушение комплексных ионов.
	7	Применение органических реагентов в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов I- III группы.	Реакции, основанные на образовании комплексных соединений металлов. Реакции без участия комплексных соединений металлов.
	8	Методы разделения и концентрирования. Анализ смеси анионов.	Классификация методов разделения и концентрирования. Осаждение и соосаждение.
	9	Анализ сухого вещества	Применение экстракции в аналитической химии.

4	10	Количественный анализ. Метрологические основы аналитической химии.	Единицы количества вещества и способы выражения концентраций. Аналитический сигнал. Измерение. Погрешность химического анализа. Обработка результатов измерений. Предел обнаружения. Диапазон определяемых содержаний.
	11	Теория и практика пробоотбора.	Отбор пробы. Генеральная лаборатория и анализируемая проба. Отбор пробы газов, жидкостей твердых веществ. Хранение пробы. Подготовка пробы к анализу. Вода в пробах. Высушивание образцов. Разложение образцов. Переведение пробы в раствор.
	12	Гравиметрический анализ.	Классификация методов гравиметрического анализа (метод осаждения, метод отгонки, метод выделения). Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) формы, требования, предъявляемые к этим формам. Требования, предъявляемые к осадителю, промывной жидкости. Условия образования кристаллических и аморфных осадков. Примеры гравиметрических определений.
	13	Титриметрические методы.	Титриметрический анализ (титриметрия). Основные понятия (аликвота, титрант, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор, кривая титрования). Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Реактивы, применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты. Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Способы выражения концентраций в титриметрическом анализе (молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, титриметрический фактор пересчета (титр по определяемому веществу), поправочный коэффициент. Расчет массы стандартного вещества, необходимой для приготовления титранта. Расчет концентрации титранта при его стандартизации. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по результатам титрования. Классификация методов титриметрического анализа: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексометрическое титрование. Виды титрования (прямое, обратное, косвенное). Способы определения (отдельных навесок, аликвотных частей). Методы установления конечной точки титрования.
14	Кислотно-основное титрование.	Сущность метода. Основные реакции и титранты метода. Типы кислотно-основного титрования (ацидиметрия, алкалиметрия). Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Требования, предъявляемые к индикаторам. Ионная, хромофорная, ионно-хромофорная теории индикаторов кислотно-основного титрования, интервал изменения окраски индикатора. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет, построение и анализ типичных кривых титрования сильной кислоты щелочью, сильного	



		и слабого основания кислотой. Выбор индикатора по кривой титрования. Погрешности кислотно-основного титрования.
15	Окислительно-восстановительное титрование	<p>Сущность метода. Классификация редокс-методов. Условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное) и расчеты результатов титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения титрования. Титрант, его приготовление, стандартизация. Установление конечной точки титрования. Применение перманганатометрии. Иодомерия. Сущность метода. Титрант (стандартный раствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация. Применение метода.</p>
16	Осадительное титрование	<p>Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Виды осадительного титрования (прямое, обратное). Кривые титрования, их расчет, построение, анализ. Влияние различных факторов на скачок титрования (концентрация растворов реагентов, растворимость осадков и др.).</p> <p>Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные. Условия применения и выбор адсорбционных индикаторов.</p> <p>Аргентометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Разновидности методов аргентометрии (метод Гей-Люссака, Мора, Фаянса-Фишера-Ходакова, Фольгарда). Применение аргентометрии.</p>
17	Комплексометрия	<p>Сущность метода. Требования к реакциям в комплексометрии. Классификация методов и их применение.</p> <p>Комплексонометрическое титрование. Понятие о комплексонах металлов. Равновесия в водных растворах ЭДТА. Состав и устойчивость комплексонов металлов. Сущность метода комплексонометрического титрования. Кривые титрования, их расчет и построение, анализ.</p> <p>Влияние различных факторов на скачок титрования (устойчивость комплексонов, концентрация ионов металла и комплексона, pH раствора). Индикаторы комплексометрии (металлохромные индикаторы), принцип их действия, требования, предъявляемые к металлохромным индикаторам, интервал изменения окраски индикаторов, примеры металлохромных индикаторов (эриохром черный Т, ксиленовый оранжевый, мурексид) Выбор металлохромных индикаторов.</p> <p>Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Виды (приемы) комплексонометрического анализа (прямое, обратное, заместительное).</p> <p>Меркуриметрическое титрование. Сущность</p>

			метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода. Применение меркуриметрии.
--	--	--	---

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

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	1	Предметы, задачи и методы аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов I группы.	6	6	-	12	24	1-2 Собеседование Защита ЛР
	2	Закон действия масс как теоретическая основа качественного анализа. Кислотно-основные равновесия. Реакции и ход анализа катионов II группы.	6	6	-	12	24	3-4 Собеседование Защита ЛР
	3	Закон действия масс и гетерогенные процессы. Реакции и ход анализа катионов III группы.	6	6	-	12	24	5-6 Собеседование Защита ЛР
	4	Закон действия масс и процессы гидролиза и амфотерности. Реакции и ход анализа катионов IV группы.	6	6	-	12	24	7-8 Собеседование Защита ЛР
	5	Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов V группы.	6	6	-	12	24	9-10 Собеседование Защита ЛР
	6	Равновесия комплексообразования и их роль в	6	6	-	12	24	11-12 Собеседование Защита ЛР

		аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов VI группы.						
	7	Применение органических реагентов в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов I-III группы.	6	6	-	12	24	13-14 Собеседование Защита ЛР
	8	Методы разделения и концентрирования. Анализ смеси анионов.	6	6	-	12	24	15-16 Собеседование Защита ЛР
	9	Анализ сухого вещества	6	6	-	12	24	17-18 Собеседование Защита ЛР
		ИТОГО за семестр	54	54	-	108	252 7 з.е.	36
4	10	Количественный анализ. Метрологические основы аналитической химии.	4	9	-	19	26	1-2 Собеседование Защита ЛР
	11	Теория и практика пробоотбора.	5	9	-	20	28	3-5 Собеседование Защита ЛР
	12	Гравиметрический анализ.	4	9	-	17	26	6-7 Собеседование Защита ЛР
	13	Титриметрические методы.	5	9	-	18	28	8-10 Собеседование Защита ЛР
	14	Кислотно-основное титрование.	4	9	-	17	26	11-12 Собеседование Защита ЛР
	15	Окислительно-восстановительное титрование	5	9	-	18	28	13-14 Собеседование Защита ЛР
	16	Осадительное титрование	4	9	-	17	26	15-16 Собеседование Защита ЛР
	17	Комплексометрия	5	9	-	18	28	17-18 Собеседование Защита ЛР
		ИТОГО за семестр	36	72	-	144	288 8 з.е.	36
		ИТОГО	90	126	-	252	540 15 з.е.	72

### 2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
3	1	Предметы, задачи и методы аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов I группы.	Реакции и ход анализа катионов I группы.	6
	2	Закон действия масс как теоретическая основа качественного анализа. Кислотно-основные равновесия. Реакции и ход анализа катионов II группы.	Реакции и ход анализа катионов II группы.	6
	3	Закон действия масс и гетерогенные процессы. Реакции и ход анализа катионов III группы.	Реакции и ход анализа катионов III группы.	6
	4	Закон действия масс и процессы гидролиза и амфотерности. Реакции и ход анализа катионов IV группы.	Реакции и ход анализа катионов IV группы.	6
	5	Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов V группы.	Реакции и ход анализа катионов V группы.	6
	6	Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов VI группы.	Реакции и ход анализа катионов VI группы.	6
	7	Применение органических реагентов в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов I- III группы.	Реакции и ход анализа I-III групп.	6
	8	Методы разделения и концентрирования. Анализ смеси анионов.	Реакции и ход анализа анионов I-III групп.	6
	9	Анализ сухого вещества	Анализ сухого вещества	6
		<b>ИТОГО в семестре</b>		
4	10	Количественный анализ. Метрологические основы аналитической химии.	Погрешности химического анализа	9
	11	Теория и практика пробоотбора.	Отбор пробы, подготовка пробы к анализу	9
	12	Гравиметрический анализ.	Гравиметрический анализ определения бария в кристаллогидрате	9
	13	Титриметрические методы.	Основные понятия титриметрического анализа. Приготовление растворов	9
	14	Кислотно-основное титрование.	Приготовление и стандартизация раствора хлоро-водородной кислоты. Определение гидроксида натрия и карбоната натрия при совместном присутствии	9
15	Окислительно-восстановительное титрование	Приготовление и стандартизация титрованного раствора перманганата калия. Определение массы пероксида водорода, железа иодометрией. Приготовление и стандартизация титрованного раствора тиосульфата натрия. Определение массы меди (II),	9	

			хлора в извести.	
16	Осадительное титрование		Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра. Определение г методом Мора, Фольгарда и Фаянса.	9
17	Комплексометрия		Приготовление и стандартизация титрованного раствора трилона Б. Определение жёсткости воды.	9
	<b>ИТОГО в семестре</b>			72
	<b>ИТОГО</b>			126

#### 2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
3	1	Предметы, задачи и методы аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов I группы. Аналитическая химия и её задачи. Качественный и количественный анализ. Системы качественного анализа катионов. Аналитическая классификация анионов.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	12
	2	Закон действия масс как теоретическая основа качественного анализа. Кислотно-основные равновесия. Реакции и ход анализа катионов II группы.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	12
	3	Закон действия масс и гетерогенные процессы. Реакции и ход анализа катионов III группы.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	12
	4	Закон действия масс и процессы гидролиза и амфотерности. Реакции и ход анализа катионов IV группы.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	12
	5	Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов V группы.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	12
	6	Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов VI группы.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	12
	7	Применение органических реагентов в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов I-VI группы.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	12
	8	Методы разделения и концентрирования. Анализ смеси анионов.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	12

	9	Анализ сухого вещества	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	12
ИТОГО в семестре:				108
4	10	Количественный анализ. Метрологические основы аналитической химии. Единицы количества вещества и способы выражения концентраций. Аналитический сигнал. Измерение. Погрешность химического анализа. Обработка результатов измерений.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	19
	11	Теория и практика пробоотбора. Отбор пробы. Генеральная лаборатория и анализируемая проба. Отбор пробы газов, жидкостей твердых веществ. Хранение пробы. Подготовка пробы к анализу. Вода в пробах. Высушивание образцов. Разложение образцов. Переведение пробы в раствор.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	20
	12	Гравиметрический анализ. Классификация методов гравиметрического анализа (метод осаждения, метод отгонки, метод выделения). Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения. Требования, предъявляемые к осадителю, промывной жидкости.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	17
	13	Титриметрические методы. Основные понятия. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Реактивы, применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты. Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Способы выражения концентраций в титриметрическом анализе	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	18
	14	Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Основные реакции и титранты метода. Типы кислотно-основного титрования. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	17
	15	Окислительно-восстановительное титрование. Классификация редокс-методов. Условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное)	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчётов по лабораторным работам	18

		и расчеты результатов титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрическое титрование. Иодомерия. Сущность метода. Титрант (стандартный раствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация.		
	16	Осадительное титрование Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Виды осадительного титрования (прямое, обратное). Кривые титрования, Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам	17
	17	Комплексометрия Требования к реакциям в комплексометрии. Классификация методов и их применение. Комплексонометрическое титрование.. Сущность метода комплексонометрического титрования. Кривые титрования, их расчет и построение, анализ. Влияние различных факторов на скачок титрования	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам	18
ИТОГО в семестре:				144
ИТОГО				252



### 3.2. График работы студента Семестр № 3

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Собеседование	Сб	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Защита лабораторных работ	ЗРЛ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### Семестр №4

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Собеседование	Сб	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Защита лабораторных работ	ЗРЛ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Лабораторно-практические занятия относятся к наиболее сложным видам аудиторных занятий, как для студентов, так и для преподавателей. Каждое лабораторное занятие включают, как правило, четыре последовательных этапа, при этом последовательно чередуется индивидуальная самостоятельная домашняя работа студентов и аудиторные занятия. Лабораторно-практические занятия включают следующие этапы работ:

Подготовка к выполнению лабораторной работы

Подготовка студента к выполнению лабораторной работы (домашняя работа) включает следующие этапы: Студент должен по учебникам проработать соответствующий теоретический материал, имеющий непосредственное отношение к теме лабораторной работы. Это нужно для осмысленного выполнения опытов. Краткие теоретические основы работы есть в «Лабораторном практикуме». Студент должен ознакомиться с методикой выполнения эксперимента по «Лабораторному практикуму». Студент знакомится с целью работы, необходимым оборудованием и материалами для работы, а так же с ходом выполнения лабораторных работ. Студент описывает методику выполнения работы в своем лабораторном журнале (в тетради для лабораторных работ).

Выполнение лабораторной работы на занятии.

Студент должен ознакомиться с лабораторной работой на рабочем месте (техникой безопасности, оборудованием, материалами и т.п.). Только после получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы студент может приступать к работе. В соответствии с «Лабораторным практикумом» выполнить всю практическую работу. По полученным данным студенты производят расчеты (если

необходимо), записывают наблюдения, строят графики и сделают выводы. В конце занятия студенты получают у преподавателя письменное подтверждение, что работа выполнена верно. Для этого преподаватель расписывается в лабораторной тетради: пишет «выполнено», ставит дату и подпись. В случае получения неправильных результатов, работу надо переделать (т.е. выполнить повторно).

Оформление работы.

В большинстве случаев это домашний этап работы. В лабораторном журнале студент оформляет работу: заполнения отчетов, в лабораторном журнале (тетради). В отчетах должна быть представлена следующая информация: тема работы; цель работы; материалы и оборудование; результаты выполнения работы: наблюдения; ответы на контрольные вопросы; при необходимости начерчены графики функций на миллиметровой бумаге, или с использованием компьютера; по целям работы должны быть сформулированы выводы. Если время позволяет, то оформить работу можно на занятии (после выполнения лабораторной работы и подтверждения преподавателем правильности полученных результатов). Если студент по какой-либо причине не успевает это сделать на занятии, то оформляет работу дома.

Защита лабораторной работы.

Под защитой лабораторной работы подразумевается: Представление преподавателю своего лабораторного журнала (тетради) с полностью оформленной работой и проверка её преподавателем. Ответы на контрольные вопросы по теории и методике эксперимента, которые приводятся в «Лабораторном практикуме». Сдать работу преподавателю (т.е. защитить её на оценку) можно на этом же занятии. Но если оформление работы громоздкое или большая часть времени ушла на выполнение работы, то чаще всего защита выполненной лабораторной работы проводится на следующем занятии.

### **3.3.1.Контрольные работы/рефераты**

Не предусмотрены.

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине (при необходимости)

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Аналитическая химия: химические методы анализа [Электронный ресурс] : учеб. / Е.Г. Власова [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 467 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/97407">https://e.lanbook.com/book/97407</a> . — Загл. с экрана.	1-17	3-4	ЭБС «ЛАНЬ»	-
2	Вершинин, В.И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 428 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/97670">https://e.lanbook.com/book/97670</a> . — Загл. с экрана.	1-17	3-4	ЭБС «ЛАНЬ»	-

##### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Основы аналитической химии: практическое руководство [Электронный ресурс] : рук. / Ю.А. Барбалат [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 465 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/97410">https://e.lanbook.com/book/97410</a> .	1-17	3-4	ЭБС «ЛАНЬ»	-

	— Загл. с экрана.				
2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст] : учебник: в 2 т. Т. 1 / [Ю. М. Глубоков [и др.]; под ред. А. А. Ищенко. - М. : Академия, 2010.	1-17	3-4	23	-
3	Аналитическая химия. Аналитика [Текст] : учебник: в 2 кн. Кн. 2 : Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа / Ю. Я. Харитонов. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2005. - 559 с.	1-17	3-4	23	-

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 15.10.2016).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2016).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
4. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 15.10.2016).
5. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.04.2017).
6. Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных научных журналов, Режим доступа: <http://www.springerlink.com> (дата обращения: 20.04.2017).
7. Royal Society of Chemistry (RSC) [Электронный ресурс]: Открытый доступ [к архивам всех журналов](#), изданных Royal Society of Chemistry с 1841 по 2007 годы. Архив охватывает такие предметные области, как биология, нанонаука и нанотехнология, физика, химия. Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/en/journals?key=title&value=archive> (дата обращения: 01.05.2017).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)\*

1. ChemNet. Россия [Электронный ресурс] : химическая информационная сеть. – Режим доступа: [www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru), свободный (дата обращения: 15.10.2016).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru), свободный (дата обращения: 15.10.2016).
3. <http://www.xumuk.ru/> [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru), свободный (дата обращения: 15.10.2016).
4. Аналитическая химия и химический анализ [Электронный ресурс] : Портал химиков-аналитиков – Режим доступа: [ANCHEM.RU](http://ANCHEM.RU), свободный (дата обращения: 15.10.2016).
5. [ABC Chemistry](#) [Электронный ресурс] : бесплатный полнотекстовый каталог журналов

по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

6. [ChemSpider](http://www.chemspider.com/) [Электронный ресурс] : база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

### 6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office \_\_: Word, Excel, PowerPoint и др.

### 6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Специализированные химические лаборатории, оборудованные наборами необходимых реактивов, химической посудой и специализированным оборудованием.

## 7. Образовательные технологии

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Лабораторная работа	<i>Лабораторные работы</i> проводятся согласно методическим указаниям. Описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению имеются на кафедре в электронном и текстовом вариантах.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

#### 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Название ПО	№ лицензии
MS Windows Professional Russian	47628906
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.
Офисное приложение Libre Office	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	свободно распространяемое ПО

#### 11. Иные сведения

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости*

п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1	Предметы, задачи и методы аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов I группы. Аналитическая химия и её задачи. Качественный и количественный анализ. Системы качественного анализа катионов. Аналитическая классификация анионов.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
2	Закон действия масс как теоретическая основа качественного анализа. Кислотно-основные равновесия. Реакции и ход анализа катионов II группы.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
3	Закон действия масс и гетерогенные процессы. Реакции и ход анализа катионов III группы.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
4	Закон действия масс и процессы гидролиза и амфотерности. Реакции и ход анализа катионов IV группы.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
5	Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов V группы.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
6	Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов VI группы.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
7	Применение органических реагентов в аналитической химии. Реакции и ход анализа катионов I-VI группы.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен

8	Методы разделения и концентрирования. Анализ смеси анионов.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
9	Анализ сухого вещества	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
10	Количественный анализ. Метрологические основы аналитической химии. Единицы количества вещества и способы выражения концентраций. Аналитический сигнал. Измерение. Погрешность химического анализа. Обработка результатов измерений.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
11	Теория и практика пробоотбора. Отбор пробы. Генеральная лаборатория и анализируемая проба. Отбор пробы газов, жидкостей твердых веществ. Хранение пробы. Подготовка пробы к анализу. Вода в пробах. Высушивание образцов. Разложение образцов. Переведение пробы в раствор.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
12	Гравиметрический анализ. Классификация методов гравиметрического анализа (метод осаждения, метод отгонки, метод выделения). Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения. Требования, предъявляемые к осадителю, промывной жидкости.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
13	Титриметрические методы. Основные понятия. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Реактивы, применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты. Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Способы выражения концентраций в титриметрическом анализе	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен



14	Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Основные реакции и титранты метода. Типы кислотно-основного титрования Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
15	Окислительно-восстановительное титрование Классификация редокс-методов. Условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное) и расчеты результатов титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрическое титрование. Иодомерия. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
16	Осадительное титрование Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Виды осадительного титрования (прямое, обратное). Кривые титрования, Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен
17	Комплексометрия Требования к реакциям в комплексометрии. Классификация методов и их применение. Комплексометрическое титрование.. Сущность метода комплексометрического титрования. Кривые титрования, их расчет и построение, анализ. Влияние различных факторов на скачок титрования	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Экзамен

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-1	Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач.	знать	
		Подходы к определению, объекту и предмету исследования	ОПК1 31
		Структуру аналитической химии.	ОПК1 32
		уметь	
		Сравнивать и прогнозировать результаты анализов различными методами.	ОПК1 У1
		владеть	

		Навыками решения конкретных практических задач	ОПК1 В1
		Навыками исследовательской работы	ОПК1 В2
ОПК-2	Владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.	знать	
		Системы качественного анализа катионов и анионов,	ОПК2 З1
		Основные методы количественного химического анализа.	ОПК2 З2
		уметь	
		Составить схему анализа,.	ОПК2 У1
		Провести анализ образца в пределах использования приемов, предусмотренных программой	ОПК2 У2
		владеть	
		Методами химических исследований качественного состава образца.	ОПК2 В1
ОПК-6	Знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лаборатории и технологических условиях.	знать	
		Технику безопасности при работе в химической лаборатории	ОПК6 З1
		правила хранения и утилизации реактивов	ОПК6 З2
		первую помощь при отравлениях, ожогах	ОПК6 З3
		уметь	
		Использовать теоретические знания на практике с целью проведения эксперимента в оптимальных условиях.	ОПК6 У1
		владеть	
		Приёмами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами.	ОПК6 В1
Приёмами обращения с реактивами	ОПК6 В2		
Приёмами обращения с приборами.	ОПК6 В3		

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(ЭКЗАМЕН)  
3 семестр**

№	Содержания оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Основные понятия аналитической химии	ОПК1 31 32 У1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 33 У1 В1 В2 В3
2	Типы аналитических реакций и реагентов	ОПК1 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1, ОПК6 31 32 33 У1 В2 В3
3	Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, предел обнаружения)	ОПК1 31 32 У1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 33 У1 В1 В2 В3
4	Краткий исторический очерк развития аналитической химии	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
5	Некоторые положения теории растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
6	Общая концентрация и активность ионов в растворе. Ионная сила раствора. Коэффициент активности ионов	ОПК1 31 32 У1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 32 33 У1 В1 В2 В3
7	Применение закона действующих сил в аналитической химии. Химическое равновесие. Константа химического равновесия	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
8	Гетерогенные равновесия в аналитической химии. Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов	ОПК1 31 32 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 У1 В1 В2 В3
9	Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В2 В3
10	Условие образования осадков малорастворимых сильных электролитов	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
11	Дробное осаждение и дробное растворение осадков	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В2, ОПК6 31 32 В1 В2 В3
12	Перевод одних малорастворимых электролитов в другие	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
13	Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
14	Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
15	Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3

16	Характеристика силы слабых кислот и оснований	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
17	Константы кислотности, основности и их показатели	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
18	pH растворов слабых кислот и слабых оснований	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
19	Гидролиз, механизм гидролиза	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
20	Константа и степень гидролиза	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
21	Вычисление pH растворов солей, подвергающихся гидролизу	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
22	Буферные системы. Буферная емкость	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
23	Значение pH буферных растворов (вычисление)	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
24	Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар	ОПК1 31 32 У1 В1, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 У1 В1 В2
25	Направление протекания окислительно-восстановительной реакции	ОПК1 31 32 У1 В1, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 У1 В1 В2 В3
26	Влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания окислительно-восстановительных реакций	ОПК1 31 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2
27	Использование окислительно-восстановительных реакций в качественном анализе	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
28	Общая характеристика комплексных соединений металлов	ОПК1 31 32 У1, ОПК2 31 32 У1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В3
29	Равновесия в растворах комплексных соединений	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
30	Константа устойчивости и константа нестойкости комплексных соединений	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
31	Влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворе	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
32	Типы комплексных соединений, применяемых в аналитической химии	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
33	Применение комплексных соединений в химическом анализе	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3

		32 33 У1 В1 В2 В3
34	Применение органических реагентов в аналитической химии	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
35	Классификация методов качественного анализа	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
36	Аналитические реакции и реагенты, используемые в качественном анализе (специфические, селективные, групповые)	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
37	Аналитическая классификация катионов по группам: сульфидная, кислотно-основная, аммиачно-фосфатная	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
38	Кислотно-основная классификация катионов по группам	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
39	Систематический анализ катионов по кислотно-основному методу	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
40	Общая характеристика катионов I, II, III, IV, V, VI групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
41	Анализ смеси катионов в группах	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
42	Анализ смеси катионов I-III групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
43	Анализ смеси катионов IV-VI групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
44	Анализ смеси катионов I-VI групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
45	Качественный анализ анионов	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
46	Аналитическая классификация анионов по группам	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
47	Аналитические реакции анионов различных групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
48	Методы анализа смеси анионов различных аналитических групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
49	Анализ смесей катионов и анионов	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
50	Качественный химический анализ вещества	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3

## 4 семестр

№	Содержания оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Основные понятия аналитической химии	ОПК1 31 32 У1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 33 У1 В1 В2 В3
2	Типы аналитических реакций и реагентов	ОПК1 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1, ОПК6 31 32 33 У1 В2 В3
3	Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, предел обнаружения)	ОПК1 31 32 У1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 33 У1 В1 В2 В3
4	Краткий исторический очерк развития аналитической химии	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
5	Некоторые положения теории растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
6	Общая концентрация и активность ионов в растворе. Ионная сила раствора. Коэффициент активности ионов	ОПК1 31 32 У1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 32 33 У1 В1 В2 В3
7	Применение закона действующих сил в аналитической химии. Химическое равновесие. Константа химического равновесия	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
8	Гетерогенные равновесия в аналитической химии. Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов	ОПК1 31 32 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 У1 В1 В2 В3
9	Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В2 В3
10	Условие образования осадков малорастворимых сильных электролитов	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
11	Дробное осаждение и дробное растворение осадков	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В2, ОПК6 31 32 В1 В2 В3
12	Перевод одних малорастворимых электролитов в другие	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
13	Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
14	Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
15	Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3

16	Характеристика силы слабых кислот и оснований	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
17	Константы кислотности, основности и их показатели	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
18	pH растворов слабых кислот и слабых оснований	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
19	Гидролиз, механизм гидролиза	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
20	Константа и степень гидролиза	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
21	Вычисление pH растворов солей, подвергающихся гидролизу	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
22	Буферные системы. Буферная емкость	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
23	Значение pH буферных растворов (вычисление)	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
24	Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар	ОПК1 31 32 У1 В1, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 У1 В1 В2
25	Направление протекания окислительно-восстановительной реакции	ОПК1 31 32 У1 В1, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 У1 В1 В2 В3
26	Влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания окислительно-восстановительных реакций	ОПК1 31 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2
27	Использование окислительно-восстановительных реакций в качественном анализе	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
28	Общая характеристика комплексных соединений металлов	ОПК1 31 32 У1, ОПК2 31 32 У1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В3
29	Равновесия в растворах комплексных соединений	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
30	Константа устойчивости и константа нестойкости комплексных соединений	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
31	Влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворе	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
32	Типы комплексных соединений, применяемых в аналитической химии	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
33	Применение комплексных соединений в химическом	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2

	анализе	31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
34	Применение органических реагентов в аналитической химии	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
35	Классификация методов качественного анализа	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
36	Аналитические реакции и реагенты, используемые в качественном анализе (специфические, селективные, групповые)	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
37	Аналитическая классификация катионов по группам: сульфидная, кислотно-основная, аммиачно-фосфатная	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
38	Кислотно-основная классификация катионов по группам	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
39	Систематический анализ катионов по кислотно-основному методу	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
40	Общая характеристика катионов I, II, III, IV, V, VI групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
41	Анализ смеси катионов в группах	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
42	Анализ смеси катионов I-III групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
43	Анализ смеси катионов IV-VI групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
44	Анализ смеси катионов I-VI групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
45	Качественный анализ анионов	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
46	Аналитическая классификация анионов по группам	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
47	Аналитические реакции анионов различных групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
48	Методы анализа смеси анионов различных аналитических групп	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
49	Анализ смесей катионов и анионов	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
50	Качественный химический анализ вещества	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31



		32 33 У1 В1 В2 В3
51	Количественный анализ. Сущность. Классификация	ОПК1 31 32 У1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 33 У1 В1 В2 В3
52	Гравиметрический анализ. Основные понятия. Классификация методов	ОПК1 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1, ОПК6 31 32 33 У1 В2 В3
53	Определение бария в кристаллогидрате хлорида бария	ОПК1 31 32 У1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 33 У1 В1 В2 В3
54	Титриметрический анализ. Основные понятия. Требования к реакциям, применяемым в титриметрическом анализе. Классификация методов. Способы титрования. Типовые расчеты	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
55	Метод кислотно-основного титрования. Сущность	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
56	Кривые титрования сильной кислоты сильным основанием	ОПК1 31 32 У1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 32 33 У1 В1 В2 В3
57	Кривые титрования слабой кислоты сильным основанием	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
58	Кривые титрования слабого основания сильной кислотой	ОПК1 31 32 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 У1 В1 В2 В3
59	Характеристика кислотно-основных индикаторов. Теории индикаторов (ионная, хромофорная, ионно-хромофорная). Способы выбора индикаторов	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В2 В3
60	Погрешности кислотно-основного титрования	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
61	Приготовление и стандартизация раствора хлороводородной кислоты	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 В2, ОПК6 31 32 В1 В2 В3
62	Определение гидроксида натрия и карбоната натрия при совместном присутствии	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
63	Титрование полипротоновых кислот (угольная, фосфорная). Кривые титрования	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
64	Кислотно-основное титрование в неводных средах. Сущность. Классификация растворителей, их свойства. Применение метода	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
65	Окислительно-восстановительное титрование. Классификация	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
66	Кривые титрования в методах окисления-восстановления	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
67	Требования к окислительно-восстановительным реакциям, их выбор, способы титрования	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31

		32 33 У1 В1 В2 В3
68	Индикаторы окислительно-восстановительного титрования	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
69	Индикаторные погрешности окислительно-восстановительного титрования	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
70	Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
71	Определение железа в соли Мора	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
72	Определение концентрации пероксида водорода методом перманганатометрии	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
73	Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
74	Определение сульфата меди в растворе медного купороса иодометрическим методом	ОПК1 31 32 У1 В1, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 У1 В1 В2
75	Определение «активного» хлора иодометрическим методом	ОПК1 31 32 У1 В1, ОПК2 31 32 У1 В1 В2, ОПК6 31 32 У1 В1 В2 В3
76	Иодатометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода. Определение конечной точки титрования. Применение	ОПК1 31 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2
77	Броматометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода. Определение конечной точки титрования. Применение	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
78	Методы осадительного титрования. Классификация. Требования к реакциям	ОПК1 31 32 У1, ОПК2 31 32 У1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В3
79	Кривые титрования в методе осаждения	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
80	Индикаторы методов осадительного титрования	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
81	Разновидности методов аргентометрии	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
82	Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра по методу Мора	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
83	Определение бромидов по методу Фольгарда	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
84	Определение иодидов по методу Фаянса	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3

85	Меркурометрическое титрование. Сущность метода, индикаторы, применение	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
86	Погрешности осадительного титрования	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
87	Меркуриметрия. Сущность, титрант	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
88	Стандартизация раствора нитрата ртути по хлориду натрия	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
89	Определение хлоридов меркуриметрическим методом	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
90	Определение иодидов меркуриметрическим методом	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
91	Комплексометрия. Сущность. Титрант. Условия и способы титрования	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
92	Кривые титрования в комплексометрии	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
93	Стандартизация раствора трилона Б по сульфату магния	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
94	Индикация состояния эквивалентности в комплексометрии: металлохромные индикаторы, их характеристика, принцип действия, выбор	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
95	Понятие о комплексонатах металлов	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
96	Требования, предъявляемые к металлохромным индикаторам	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
97	Определение общей жесткости	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
98	Определение сульфата цинка комплексометрическим методом	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
99	Определение солей висмута комплексометрическим методом	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3
100	Погрешности комплексометрии, их происхождение	ОПК1 31 32 У1 В1 В2, ОПК2 31 32 У1 У2 В1 В2, ОПК6 31 32 33 У1 В1 В2 В3

## **ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)**

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по шкале - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) / «зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, 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.

«Хорошо» (4) / «зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) / «зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.