

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство образования и науки Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования
Кыргызско-Российский Славянский университет имени
первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Уровень высшего образования: БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки	44.03.01 – РФ, 550100 – КР Педагогическое образование
Профиль	«Химия» (в билингвальной образовательной среде)
Квалификация	Бакалавр
Кафедра	Педагогического образования
Разработчик	Волошина Е.А., старший преподаватель

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Педагогического образования

Протокол № 2 от «29» октября 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ Ахметова З.А.

Руководитель образовательной программы _____ Волошина Е.А.

Бишкек 2024 г.

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ
ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Виды оценочных средств / шифр раздела в данном документе
ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знать: Уровень 1: Теоретические основы качественного и количественного анализа. Уровень 2: Основные методы химического анализа (гравиметрия, титриметрия, инструментальные методы). Уровень 3: Современные требования к точности и воспроизводимости аналитических измерений.	Блок А, D – задания репродуктивного уровня: – Вопросы для устного опроса (А.1) – Тестовые задания по дисциплине (А.0) – Вопросы к экзамену, раздел 1 (D)
	Уметь: Уровень 1: Объяснять химические процессы, лежащие в основе аналитических методов. Уровень 2: Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Уровень 3: Разрабатывать лабораторные работы с учётом образовательных целей.	Блок В, D – задания реконструктивного уровня: – Типовые задачи (В.1) – Практические занятия № 1–4 – Задания к экзамену, раздел 2 (D)
	Владеть: Уровень 1: Методиками преподавания аналитической химии. Уровень 2: Навыками организации лабораторного эксперимента. Уровень 3: Средствами визуализации аналитических процессов в учебном процессе.	Блок С, D – задания практико-ориентированного уровня: – Лабораторные работы (С.1) – Контрольная работа (С.2) – Задания к экзамену, раздел 3 (D)
ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения в	Знать: Уровень 1: Принципы отбора и подготовки проб для анализа. Уровень 2: Нормативные требования к проведению химического анализа. Уровень 3: Современные	Блок А, D – задания репродуктивного уровня: – Вопросы для устного опроса (А.1) – Тестовые задания по дисциплине (А.0) – Вопросы к экзамену, разделы 1–3 (D)

предметной области при решении профессиональных задач	методы инструментального анализа (спектроскопия, хроматография и др.).	
	Уметь: Уровень 1: Проводить анализ веществ с использованием различных методов. Уровень 2: Обрабатывать и интерпретировать аналитические данные. Уровень 3: Оформлять результаты анализа в соответствии с научными и педагогическими стандартами.	Блок В, D – задания реконструктивного уровня: – Типовые задачи (В.1) – Расчётные задания (В.2) – Задания к экзамену, раздел 2 (D)
	Владеть: Уровень 1: Навыками безопасной работы с реактивами и приборами. Уровень 2: Методами моделирования аналитических процессов. Уровень 3: Приёмами использования аналитических данных для учебных целей.	Блок С, D – задания практико-ориентированного уровня: – Лабораторные работы (С.1) – Контрольная работа (С.2) – Защита отчётов (С.3) – Задания к экзамену, раздел 3 (D)

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: «Аналитическая химия»

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Химия»

Курс/семестры: 3 курс / 5, 6 семестры

Количество кредитов (ЗЕТ): 7

Отчётность: зачёт (5 семестр), экзамен (6 семестр)

СЕМЕСТР 5

Название модуля согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачётный минимум (баллов)	Зачётный максимум (баллов)	График контроля (неделя)
Модуль 1. Основы аналитической химии. Качественный анализ	Текущий контроль	– Устный опрос на практических занятиях – Решение задач (значащие цифры, концентрации) – Посещаемость и активность – Домашние задания За каждое пропущенное занятие без отработки: –0,5 балла. За активность: +0,5 балла.	10	15	1–6 неделя
	Рубежный контроль	Контрольная работа № 1 (теоретические вопросы + задачи по темам 1–3)	3	10	7 неделя
Модуль 2. Титриметрические методы анализа	Текущий контроль	– Устный опрос (протолитическое равновесие, расчёт pH) – Решение задач (кислотно- основное равновесие) – Работа в парах / малых группах – Активность на практикуме по кислотно- основному титрованию За каждое пропущенное занятие без отработки: –0,5 балла. За активность: +0,5 балла.	10	15	8–12 неделя
	Рубежный контроль	Контрольная работа № 2 (расчёт pH, концентрации, закон эквивалентов)	3	10	13 неделя
	Текущий контроль	– Устный опрос (комплексные соединения,	10	15	14–18 неделя

Модуль 3. Комплексонометрия . Гравиметрия		производство растворимости) – Решение задач по гравиметрическому анализу – Работа с мерной посудой (презентация/демонстрация) – Мозговой штурм по теме «Константа нестойкости» За каждое пропущенное занятие без отработки: –0,5 балла. За активность: +0,5 балла.			
	Рубежный контроль	Итоговая контрольная работа (вариант 1 и 2: теоретические вопросы + задачи)	4	15	18 неделя
ВСЕГО за семестр 5			40	80	
Промежуточный контроль (Зачёт)		Зачёт в форме контрольной работы (теоретические вопросы + практические задания + задачи; для получения зачёта необходимо ответить на 60% вопросов и решить 60% задач)	20	20	Экзам. сессия
Семестровый рейтинг (семестр 5)			60	100	

СЕМЕСТР 6

Название модуля согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачётный минимум (баллов)	Зачётный максимум (баллов)	График контроля (неделя)
Модуль 4. Редоксиметрия. Оптические методы анализа	Текущий контроль	– Лабораторная работа «Комплексонометрическое титрование» – Лабораторная работа «Редоксиметрическое титрование» – Лабораторная работа «Спектрофотометрия» – Решение задач по законам светопоглощения За каждое пропущенное занятие без отработки: – 0,5 балла. За активность: +0,5 балла.	10	20	1–9 неделя

	Рубежный контроль	Контрольная работа + защита отчётов по лабораторным работам	3	10	10 неделя
Модуль 5. Электрохимические и инструментальные методы анализа	Текущий контроль	– Лабораторная работа «Потенциометрическое определение pH» – Устный опрос по инструментальным методам анализа – Заключительное занятие (защита итогового отчёта) – Презентация по электрохимическим методам За каждое пропущенное занятие без отработки: – 0,5 балла. За активность: +0,5 балла.	10	20	11–18 неделя
	Рубежный контроль	Итоговый контроль: теоретические вопросы + задачи по разделам 1–3	4	10	17 неделя
ВСЕГО за семестр 6			27	60	
Промежуточный контроль (Экзамен)		Устный экзамен по билетам: 2 теоретических вопроса + 1 задача. Время: 30 минут подготовки.	20	40	Экзам. сессия
Семестровый рейтинг (семестр 6)			60	100	

Шкала баллов для определения итогового семестрового рейтинга:

85–100 баллов	70–84 балла	60–69 баллов	Менее 60 баллов
Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

БЛОК А. Оценочные средства для диагностирования уровня сформированности компетенции «Знать»

А.0. Фонд тестовых заданий (примеры)

Тест 1. Укажите правильный ответ:

1. Аналитическая химия — это наука, занимающаяся:
 - а) синтезом новых химических соединений
 - б) определением химического состава и строения веществ ✓
 - в) изучением физических свойств веществ
 - г) разработкой промышленных процессов
2. Значащие цифры в числе 0,00546 — это:
 - а) 5 цифр
 - б) 3 цифры ✓
 - в) 6 цифр
 - г) 2 цифры
3. Молярная концентрация — это:
 - а) масса растворённого вещества в 1 г раствора
 - б) число молей растворённого вещества в 1 л раствора ✓
 - в) число молей растворённого вещества в 1 кг растворителя
 - г) масса растворённого вещества в 100 г раствора
4. Закон Бугера-Ламберта-Бера устанавливает связь между:
 - а) концентрацией раствора и его оптической плотностью ✓
 - б) температурой и давлением газа
 - в) молярной массой и числом атомов
 - г) растворимостью и температурой
5. Метод, основанный на реакциях окисления-восстановления, называется:
 - а) комплексонометрией
 - б) гравиметрией
 - в) редоксиметрией ✓
 - г) потенциометрией

А.1. Вопросы для устного опроса

Тема 1. Основные понятия аналитической химии

1. Дайте определение аналитической химии. Каковы её цели, задачи и функции?
2. Что такое химический анализ? Перечислите основные виды химического анализа.
3. Что называется аналитическим сигналом? Приведите примеры.
4. Какие методы относятся к классическим методам химического анализа?
5. Что такое значащие цифры? Сформулируйте правила их определения и округления.
6. Классифицируйте погрешности химического анализа по причинам возникновения и способам вычисления.

Тема 2. Растворы. Концентрации

1. Перечислите способы выражения концентрации растворов. Запишите формулы для их вычисления.
2. Сформулируйте закон эквивалентов. Что такое фактор эквивалентности?
3. Как рассчитывается молярная масса эквивалента для кислот, оснований и окислителей?
4. Что такое титр раствора и как он вычисляется?

Тема 3. Кислотно-основное равновесие

1. Дайте определение кислот и оснований по теории Бренстеда-Лоури.
2. Что такое константа автопротолиза воды? Каково её значение при 25°C?
3. Как рассчитывается pH растворов сильных кислот и оснований?
4. Каков механизм буферного действия? Как рассчитывается pH буферных растворов?
5. Что такое буферная ёмкость? От каких факторов она зависит?

Тема 4. Комплексные соединения и комплексонометрия

1. Дайте определение комплексных соединений. Каковы критерии их отнесения к данному классу?
2. Что такое хелатные комплексы? Приведите примеры.
3. Что такое Трилон Б? Какое значение он имеет в аналитической химии?
4. Назовите индикаторы, применяемые в комплексонометрическом титровании.

Тема 5. Инструментальные методы

1. Перечислите основные оптические методы анализа. Укажите область применения каждого.
2. Сформулируйте законы Бугера-Ламберта-Бера и аддитивности оптических плотностей.
3. Назовите электрохимические методы анализа. Что лежит в основе каждого метода?
4. Что такое прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование?

БЛОК В. Оценочные средства для диагностирования уровня сформированности компетенции «Уметь»

В.1. Типовые задачи по практическим занятиям

Практическое занятие № 1. Тема: «Значащие цифры. Погрешности анализа»

1. Определите количество значащих цифр в числах: 564,98; 0,00546; 5,0045; $3,99 \cdot 10^{-4}$; 0,8060.
2. Округлите числа, если недостоверна 3-я значащая цифра: 34,075; 0,3435; 0,0217511.
3. В мерной колбе вместимостью 100 мл абсолютная погрешность составляет 0,08 мл. Запишите результат измерения.
4. Выполните и округлите: а) $23,00 + 0,2400 + 345,678$; б) $4,25 \cdot 40,01$; в) $2468:22,4$.

Практическое занятие № 2. Тема: «Концентрации растворов»

1. Вычислите массовую долю KCl в растворе, состоящем из 12,0 г KCl и 1200 г воды.
2. Рассчитайте молярную концентрацию 49,0% раствора H_3PO_4 ($\rho = 1,330$ г/мл), если $f = 1$.
3. Сколько граммов растворённого вещества содержится в 1,00 л 0,10 М раствора BaCl_2 ?
4. Определите фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента H_3PO_4 в реакции: $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.
5. Вычислите титр раствора, содержащего 0,200 г NaCl в 1000,0 мл воды.

Практическое занятие № 3. Тема: «Кислотно-основное равновесие. Расчёт pH»

1. Рассчитайте pH 0,0100 М раствора HCl.
2. Рассчитайте pH 0,010 М раствора уксусной кислоты ($K_a = 1,74 \cdot 10^{-5}$).
3. Рассчитайте pH 0,20 М раствора хлорида аммония.
4. Рассчитайте pH раствора, содержащего 0,10 М уксусной кислоты и 0,20 М ацетата натрия.
5. Рассчитайте pH буферного раствора из 200,0 мл 0,010 М Na_3PO_4 и 100,0 мл 0,020 М Na_2HPO_4 .

Практическое занятие № 4. Тема: «Растворимость. Произведение растворимости»

1. Вычислите растворимость AgCl в воде при 25°C. $\text{PP}(\text{AgCl}) = 1,78 \cdot 10^{-10}$.
2. Определите, в прямом или обратном направлении протекает реакция $\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$. $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,771$ В; $E^\circ(\text{I}_2/2\text{I}^-) = +0,535$ В.
3. Вычислите растворимость BaSO_4 , если $\text{PP}(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$.

В.2. Расчётные задания по законам светопоглощения

1. Оптическая плотность раствора KMnO_4 в кювете толщиной 2 см равна 0,430. Молярный коэффициент поглощения $\varepsilon = 2150$ л·моль⁻¹·см⁻¹. Определите концентрацию раствора.
2. При определении железа фотоколориметрическим методом получены следующие данные: $c = 0,001$ г/л, $A = 0,350$ при $l = 1$ см. Определите молярный коэффициент поглощения.

БЛОК С. Оценочные средства для диагностирования уровня сформированности компетенции «Владеть»

С.1. Лабораторные работы (перечень и задания)

№	Название лабораторной работы	Цель работы	Оформление отчёта
1	Комплексонометрическое титрование: определение общей жёсткости воды	Освоить метод комплексонометрического титрования с индикатором эриохром чёрный Т	Цель, реактивы, уравнение реакции, расчёт жёсткости, вывод
2	Редоксиметрическое титрование: определение концентрации пероксида водорода	Освоить метод перманганатометрии	Цель, уравнения реакций, таблица результатов, расчёт концентрации, вывод
3	Спектрофотометрия: фотометрическое определение катионов	Освоить метод фотоколориметрии, построить калибровочный график	Цель, калибровочный график, таблица A vs c, расчёт неизвестной концентрации, вывод
4	Потенциометрическое определение pH растворов	Освоить принцип потенциометрического метода, определить pH нескольких растворов	Цель, описание метода, таблица результатов, вывод, сравнение с расчётом
5	Кислотно-основное титрование: определение содержания серной кислоты в растворе	Освоить принципы кислотно-основного титрования	Цель, уравнение реакции, таблица результатов (3 параллельных), расчёт, вывод
6	Заключительное занятие: итоговая защита лабораторных работ	Систематизация знаний по всем методам анализа, изученным в курсе	Итоговый отчёт по всем лабораторным работам; ответы на вопросы преподавателя

С.2. Контрольная работа (варианты 1 и 2)

ВАРИАНТ 1

Теоретические вопросы:

1. Определите понятия: «аналитическая химия», «химический анализ», «метод анализа», «методика анализа», «качественный анализ», «количественный анализ».
2. Классифицируйте погрешности химического анализа.
3. Дайте определение молярной концентрации, массовой, объёмной и мольной долей.
4. Запишите формулы для расчёта pH и pOH. Приведите формулу взаимосвязи показателей.
5. Дайте определение титриметрического анализа. Классифицируйте методы в зависимости от вида реакций.
6. Приведите примеры мерной посуды и укажите её назначение.
7. Перечислите основные стадии гравиметрического анализа.

Задачи:

8. Округлите оптическую плотность 0,345846, если погрешность измерения составляет 0,005 единиц.

9. Выполните расчёт и правильно округлите: $42,50 + 2,0045 - 12 \cdot 2,00 + 35,00 : 5,0 - 0,0095$.
10. Какая из реакций является протолитической: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COONH}_4 + \text{H}_2\text{O}$ или $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightleftharpoons \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$? Укажите сопряжённые кислотно-основные пары.
11. Какие из смесей проявляют буферное действие: а) уксусная к-та – ацетат натрия; б) HCl – NaOH ; в) аммиак – хлорид аммония; г) H_2SO_4 – сульфат аммония?
12. В 150,0 мл раствора содержится 15,0 г NaCl . Рассчитайте титр раствора.
13. Рассчитайте pH 0,100 М раствора KOH .

ВАРИАНТ 2

(Теоретические вопросы 1–7 аналогичны варианту 1)

7. Запишите законы Бугера-Ламберта-Бера и аддитивности оптических плотностей.
8. Приведите примеры электрохимических методов анализа.

Задачи:

9. Округлите оптическую плотность 0,345846, если погрешность измерения составляет 0,005 единиц.
10. Выполните расчёт и правильно округлите: $42,50 + 2,0045 - 12 \cdot 2,00 + 35,00 : 5,0 - 0,0095$.
11. Укажите протолитическую реакцию, назовите сопряжённые пары.
12. Определите буферные смеси (варианты а–г, как в варианте 1).
13. В 150,0 мл раствора содержится 15,0 г NaCl . Рассчитайте титр раствора.
14. Сколько граммов вещества содержится в 1,00 л 0,100 М раствора BaCl_2 ?
15. Определите фактор эквивалентности: а) $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$; б) $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$.
16. Рассчитайте pH 0,100 М KOH .
17. Определите направление реакции $\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$. $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,771 \text{ В}$; $E^\circ(\text{I}_2/2\text{I}^-) = +0,535 \text{ В}$.
18. Вычислите растворимость AgCl . $\text{PP}(\text{AgCl}) = 1,78 \cdot 10^{-10}$.

С.3. Темы для презентаций и дискуссий

1. Роль аналитической химии в экологическом мониторинге.
2. Современные инструментальные методы анализа: возможности и перспективы.
3. Применение комплексонометрии в фармацевтическом анализе.
4. Хроматографические методы анализа: принципы, классификация, применение.
5. Значение аналитической химии в пищевой промышленности.
6. Электрохимические методы в биоаналитике.

БЛОК D. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ И СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Экзаменационный билет включает:

- 2 теоретических вопроса (проверка уровней «Знать» и «Уметь»)
- 1 расчётная задача (проверка уровня «Владеть»)

Форма экзамена: устный. Время подготовки — 30 минут.

Пример экзаменационного билета:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
1. (Уровень «Знать») Предмет, задачи и функции аналитической химии. Роль аналитической химии в системе экологической безопасности. 2. (Уровень «Уметь») Расчёт pH буферных растворов. Буферная ёмкость. Приведите примеры расчёта. 3. (Уровень «Владеть») Задача: рассчитайте молярную концентрацию раствора H_2SO_4, если в 500 мл раствора содержится 4,9 г кислоты. Определите молярную массу эквивалента H_2SO_4 при полной диссоциации.

Вопросы к экзамену

Раздел 1. Общие вопросы аналитической химии

1. Предмет, задачи и функции аналитической химии.
2. Роль аналитической химии в системе экологической безопасности, охраны труда и при разрешении чрезвычайных ситуаций.
3. Понятие метода и методики анализа. Методы аналитической химии.
4. Химический анализ. Методы химического анализа.
5. Виды химического анализа: качественный и количественный анализ.
6. Аналитический сигнал. Результат анализа.
7. Погрешности химического анализа. Классификация погрешностей.
8. Общее представление о статистической обработке результатов анализа.
9. Правила округления результатов. Значащие цифры.
10. Правила округления при различных арифметических действиях.

Раздел 2. Химические методы анализа

1. Понятие о количестве вещества. Закон эквивалентов.
2. Эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента.
3. Способы выражения концентрации растворов.
4. Протолитическая теория кислот и оснований (теория Бренстеда-Лоури).
5. Сила кислот и оснований. Константы диссоциации.
6. Расчёт pH и pOH водных растворов сильных и слабых кислот и оснований.
7. Кисотно-основные буферные растворы: состав, механизм действия, расчёт pH.
8. Буферная ёмкость. Применение буферных растворов в анализе.
9. Кислотно-основное (протолитическое) титрование. Стандартные растворы.
10. Кислотно-основные индикаторы: примеры, выбор индикаторов.

11. Комплексные соединения. Критерии отнесения к классу. Хелатные комплексы.
12. Применение комплексных соединений в аналитической химии.
13. Комплексонометрическое титрование. Трилон Б. Индикаторы.
14. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии.
15. Редоксиметрическое титрование: методы, классификация, индикаторы.
16. Перманганатометрия и бихроматометрия.
17. Малорастворимые соединения. Произведение растворимости.
18. Применение малорастворимых соединений в аналитической химии.
19. Гравиметрический анализ: определение метода, схема проведения, достоинства и недостатки.
20. Форма осаждения. Гравиметрическая форма. Гравиметрический фактор.
21. Техника проведения гравиметрического определения.
22. Расчёты в гравиметрическом анализе.

Раздел 3. Инструментальные методы химического анализа

1. Физико-химические и физические методы анализа: классификация.
2. Электромагнитное излучение. Основные характеристики. Классификация спектров.
3. Оптические (спектральные) методы анализа: классификация, области применения.
4. Законы Бугера-Ламберта-Бера и аддитивности оптических плотностей. Молярный коэффициент светопоглощения.
5. Способы определения концентрации веществ в растворах (графический, метод добавок).
6. Спектрофотометры и фотоколориметры. Назначение основных блоков.
7. Электрохимические методы анализа: классификация, области применения.
8. Потенциометрический метод анализа: прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.
9. Амперометрический метод анализа.
10. Кондуктометрический метод анализа.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ: ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ И ШКАЛЫ

4.1. Шкала оценивания устного опроса (экзамен)

Баллы	Оценка	Критерии
20–30	Отлично (85–100%)	Глубокое, прочное и систематизированное знание материала курса. Полные и логически выстроенные ответы. Свободное владение терминологией. Умение применять знания для решения задач. Чёткое изложение без существенных ошибок.
14–19	Хорошо (70–84%)	Хорошее знание материала. Несущественные ошибки, исправляемые при наводящих вопросах. Чёткое изложение учебного материала в объёме пройденной программы.
8–13	Удовлетворительно (60–69%)	Неполное знание материала. Существенные ошибки, не все исправляются при уточнении. Нарушена логика и структура ответа. Слабое владение терминологическим аппаратом.
0–7	Неудовлетворительно (менее 60%)	Незнание основного материала. Серьёзные ошибки в ответах. Неспособность продемонстрировать навыки, необходимые для профессиональной деятельности.

4.2. Шкала оценивания расчётной задачи (на экзамене)

Баллы	Уровень	Критерии
8–10	Высокий (85–100%)	Задача решена полностью и правильно. Все вычисления верны. Ответ записан с соблюдением правил значащих цифр. Приведены все необходимые пояснения.
5–7	Достаточный (60–84%)	Задача в основном решена правильно. Допущены несущественные вычислительные ошибки. Логика решения верна.
1–4	Частичный (1–59%)	Намечен правильный подход к решению, но допущены существенные ошибки. Решение незавершено.
0	Нет ответа (0%)	Задача не решена или выбран неверный метод решения. Нет понимания алгоритма.

4.3. Шкала оценивания лабораторных работ (отчёт)

Показатель	Максимум баллов	Критерии
Оформление отчёта	2	Соответствие структуре: цель, реактивы и оборудование, уравнения реакций, таблица результатов, выводы
Правильность проведения эксперимента	3	Соблюдение техники безопасности, правильная работа с реактивами, точность дозировки

Точность и воспроизводимость результатов	3	Относительная погрешность не более 0,5%; воспроизводимость трёх параллельных определений
Ответы на контрольные вопросы	2	Полнота и правильность ответов при защите лабораторной работы
ИТОГО	10	

4.4. Шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа состоит из теоретической части (7 вопросов) и практической части (задачи).

Теоретическая часть: каждый правильный ответ оценивается в 2–5 баллов (в зависимости от полноты).

Практическая часть: каждая задача оценивается в 5–10 баллов.

Для получения зачёта необходимо набрать не менее 60% от максимального балла.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

5.1. Общие требования к изучению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины «Аналитическая химия» студент должен:

1. Посещать все лекционные, практические и лабораторные занятия. Пропущенные занятия подлежат обязательной отработке в течение 10 дней с момента пропуска.
2. Систематически выполнять самостоятельную работу, прорабатывая рекомендуемую литературу до и после занятий.
3. Вести конспект лекций, дополняя его материалами из учебников и методических пособий.
4. Выполнять все лабораторные работы и оформлять отчёты в соответствии с установленными требованиями.

5.2. Требования к промежуточному контролю (зачёт, 5 семестр)

Для получения зачёта по дисциплине «Аналитическая химия» необходимо:

- выполнить все практические занятия № 1–4 и сдать отчёты;
- написать контрольную работу (варианты 1 или 2), ответив не менее чем на 60% вопросов;
- принимать активное участие в практических занятиях (устный ответ не менее чем на одном занятии).

Зачёт проводится в форме контрольной работы. Для получения зачёта необходимо ответить на 60% теоретических вопросов и решить 60% задач.

5.3. Требования к промежуточному контролю (экзамен, 6 семестр)

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все 6 лабораторных работ и сдавшие по ним отчёты.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Каждый билет содержит 2 теоретических вопроса и 1 задачу.

Время подготовки к ответу — 30 минут.

Преподаватель вправе поставить оценку без опроса по билету студентам, набравшим более 85 баллов за семестровый рейтинг.

5.4. Требования к оформлению отчётов по лабораторным работам

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

1. Название и дата выполнения работы.
2. Цель работы.
3. Перечень реактивов и оборудования.
4. Уравнения химических реакций, лежащих в основе метода.
5. Таблица результатов экспериментальных измерений (не менее 3 параллельных).
6. Вычисление результата с учётом правил значащих цифр.
7. Вывод по работе.

5.5. Методические указания по подготовке к устному ответу

При подготовке к устному ответу на практическом занятии или экзамене рекомендуется:

1. Прочитать теоретический материал по теме в рекомендуемой литературе.
2. Составить краткий конспект, выделив ключевые понятия, формулы, примеры.
3. Решить типовые задачи самостоятельно, не глядя в решение.
4. При ответе строить чёткую логическую структуру: определение → закономерность → пример → вывод.
5. Использовать профессиональную терминологию аналитической химии.

5.6. Методические указания по решению расчётных задач

1. Внимательно прочитайте условие задачи, выпишите исходные данные и определите, что требуется найти.
2. Определите тип задачи (расчёт концентрации, pH, гравиметрический фактор, растворимость и т.д.) и выберите соответствующую формулу.
3. Запишите решение пошагово, указывая все промежуточные вычисления.
4. Проверьте размерность единиц измерения.
5. Округлите результат в соответствии с правилами значащих цифр.
6. Запишите ответ с указанием единиц измерения.