

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 27.06.2026 12:41:58

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.О.03.04 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2026
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	216 / 6
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, Экзамен

#### **Б1.О.03.04 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)

Ж.В Николаева

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Заведующий кафедрой

А.В. Моисеев, кандидат  
химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

#### **СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

Е.Т Демидова, кандидат  
юридических наук, доцент

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

А.В. Моисеев, кандидат  
химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	7
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	9
4.3 Содержание практических занятий .....	10
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	15
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	15
9. Методические материалы .....	16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	18

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Владеть знаниями основных закономерностей аналитической химии и принципов проведения физико-химического анализа
			Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов аналитической химии; физико-химические методы проведения анализа веществ
			Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач аналитической химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей аналитической химии

		ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	<p>Владеть навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции</p> <p>Знать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах</p> <p>Уметь проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире</p>
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Оценивает возможность применения в технологической деятельности математических, физических, физико-химических, химических методов решения задач профессиональной деятельности	Владеть навыками использования теоретических основ аналитической химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности
			Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области аналитической химии
			Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области аналитической химии и проведения физикохимического анализа

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1	Общая и неорганическая химия; Органическая химия	Органическая химия; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Катализ в химической технологии; Коллоидная химия; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ОПК-2	Введение в информационные технологии; Математика; Общая и неорганическая химия; Органическая химия; Основы химического материаловедения; Физика	Математика; Органическая химия; Основы технического регулирования и управления качеством; Прикладная механика; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Электротехника и электроника	Инструментальные методы химического анализа; Катализ в химической технологии; Коллоидная химия; Материальные и тепловые расчеты; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
-------	---	--	---

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	96	48	48
Лабораторные работы	32	16	16
Лекции	32	16	16
Практические занятия	32	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	84	24	60
подготовка к зачету	8	8	0
подготовка к лабораторным работам	16	4	12
подготовка к практическим занятиям	16	4	12
составление конспектов	32	8	24
подготовка к экзамену	12	0	12
<b>Контроль</b>	36	0	36
<b>Итого: час</b>	216	72	144
<b>Итого: з.е.</b>	6	2	4

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Качественный химический анализ	6	8	4	10	28
2	Количественный химический анализ	10	16	12	14	52

3	Физико-химические методы анализа	16	8	16	60	100
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	36
	<b>Итого</b>	32	32	32	84	216

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Качественный химический анализ	Задачи аналитической химии	Значение и роль аналитической химии. Основные понятия аналитической химии. Задачи аналитического качественного анализа. Качественные аналитические реакции	2
2	Качественный химический анализ	Методы качественного анализа	Методы качественного анализа: систематический, дробный анализ. Методика проведения качественного анализа.	2
3	Качественный химический анализ	Анализ неорганических солей	Качественный химический анализ неорганических солей. Алгоритм анализа неорганической соли.	2
4	Количественный химический анализ	Введение в количественный химический анализ	Введение в количественный химический анализ. Основные термины и определения. Способы выражения концентраций. Методы количественного химического анализа. Гравиметрический метод анализа. Равновесия в гетерогенных системах. Константа растворимости.	2
5	Количественный химический анализ	Титриметрические методы анализа	Растворимость, ее связь с константой растворимости. Сравнение способности малорастворимых соединений к растворению по величине $K_S$ . Влияние одноименного иона на растворимость осадка. Условия выпадения осадка. Титриметрические методы анализа. Сущность титриметрического метода анализа. Способы определения точки эквивалентности. Способы приготовления титрантов. Основные расчетные формулы титриметрии. Способы титрования.	2
6	Количественный химический анализ	Анализ кислот и оснований	Теоретические основы титриметрии с использованием кислотно-основных реакций. Равновесия в кислотно-основных реакциях. Современные представления о кислотах и основаниях. Сила кислот и оснований.	2
7	Количественный химический анализ	Определение pH веществ	Вычисление pH растворов сильных кислот и оснований. Вычисление pH растворов слабых кислот и оснований. Вычисление pH буферных растворов	2

8	Количественный химический анализ	Специальные методы титрования	Кислотно-основное титрование (протолитометрия). Титрование сильных кислот растворами сильных оснований. Теоретические основы титриметрии с использованием реакций комплексообразования	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>4 семестр</b>				
9	Физико-химические методы анализа	Задачи физико-химических методов исследования	Общее представление о методах исследования основных продуктов нефтехимии. Задачи физико-химических методов исследования нефтехимических продуктов. Пробоотбор и пробоподготовка. Основные продукты нефтехимического производства	2
10	Физико-химические методы анализа	Стандартные методы анализа	Стандартные методы определения свойств продуктов нефтехимии: плотности, вязкости; содержания воды, парафинов, серы и др.	2
11	Физико-химические методы анализа	Показатели химических и нефтехимических продуктов	Основные показатели нефтехимических продуктов, определяемые физико-химическими методами анализа	2
12	Физико-химические методы анализа	Спектральные методы анализа	Спектральные и радиоспектроскопические методы исследования нефтехимических продуктов. ИК-спектроскопия, молекулярная рефракция. Применение спектрометрии в УФ - и видимой области спектра для идентификации и количественного определения отдельных классов соединений нефти и нефтепродуктов. Спектроскопия ЯМР.	2
13	Физико-химические методы анализа	Методы хроматографии	Исследование нефтехимических продуктов методами хроматографии. Адсорбционная, распределительная, ионообменная хроматография	2
14	Физико-химические методы анализа	Исследование состава нефтехимических продуктов методами хроматографии	Газожидкостная хроматография как метод разделения и исследования компонентов нефти. Химическая типизация нефти при помощи метода ГЖХ.	2
15	Физико-химические методы анализа	Исследование состава нефтехимических продуктов методами хроматографии	Координационная, ионообменная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография	2
16	Физико-химические методы анализа	Исследование состава нефтехимических продуктов методами хроматографии	Ионообменная, лиганднообменная и эксклюзионная хроматография	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Качественный химический анализ	Реакция обнаружения катионов и анионов в растворе	Изучение качественных реакций обнаружения различных ионов с целью их последующей идентификации из смеси	2
2	Качественный химический анализ	Реакция обнаружения катионов и анионов в растворе	Изучение качественных реакций обнаружения различных ионов с целью их последующей идентификации из смеси.	2
3	Качественный химический анализ	Систематический анализ смеси катионов I, II, III аналитических групп	Систематический анализ смеси катионов I, II, III аналитических групп по кислотно-основной классификации и выполнение экспериментальной задачи	2
4	Качественный химический анализ	Систематический анализ смеси катионов I, II, III аналитических групп	Систематический анализ смеси катионов I, II, III аналитических групп по кислотно-основной классификации и выполнение экспериментальной задачи	2
5	Количественный химический анализ	Алкалиметрическое определение сильных кислот в водном растворе	Изучение метода определения сильных кислот в разбавленных водных растворах выполняемых путем их титрования рабочим раствором NaOH	2
6	Количественный химический анализ	Алкалиметрическое определение сильных кислот в водном растворе	Изучение метода определения сильных кислот в разбавленных водных растворах выполняемых путем их титрования рабочим раствором NaOH	2
7	Количественный химический анализ	Определение железа (II) методом перманганатометрии	Изучение методов определения содержания железа (II) в растворе соли Мора и обработки результатов анализа методом математической статистики	2
8	Количественный химический анализ	Определение железа (II) методом перманганатометрии	Изучение методов определения содержания железа (II) в растворе соли Мора и обработки результатов анализа методом математической статистики	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>4 семестр</b>				
9	Количественный химический анализ	Определение меди (II) методом йодометрии	Изучение методов определения содержания меди (II) в контрольном растворе	2
10	Количественный химический анализ	Определение меди (II) методом йодометрии	Изучение методов определения содержания меди (II) в контрольном растворе	2
11	Количественный химический анализ	Определение бария в растворе его соли методом обратного титрования	Изучение методов определения содержания бария в растворе методом обратного титрования	2
12	Количественный химический анализ	Определение бария в растворе его соли методом обратного титрования	Изучение методов определения содержания бария в растворе методом обратного титрования	2

13	Физико-химические методы анализа	Фотометрическое определение железа в водном растворе с помощью фотоэлектроколориметра	Проведение фотометрических измерений и освоение методики фотометрических определений на фотоэлектроколориметрах	2
14	Физико-химические методы анализа	Фотометрическое определение железа в водном растворе с помощью фотоэлектроколориметра	Проведение фотометрических измерений и освоение методики фотометрических определений на фотоэлектроколориметрах	2
15	Физико-химические методы анализа	Определение хлороводородной и уксусной кислот при совместном присутствии методом потенциометрии	Потенциометрическое определение сильной и слабой кислот при совместном присутствии, используя дифференцирующее действие органического растворителя	2
16	Физико-химические методы анализа	Определение хлороводородной и уксусной кислот при совместном присутствии методом потенциометрии	Потенциометрическое определение сильной и слабой кислот при совместном присутствии, используя дифференцирующее действие органического растворителя	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

#### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Качественный химический анализ	Качественные методы анализа	Теоретические основы качественного анализа. Классификация методов качественного анализа. Характеристики методы анализа. Решение задач	2
2	Качественный химический анализ	Качественные методы анализа	Условия проведения качественных реакций. Ионный обмен. Ионные уравнения. Решение задач	2
3	Количественный химический анализ	Гравиметрический анализ	Сущность гравиметрического анализа. Разновидности гравиметрического анализа. Решение задач	2
4	Количественный химический анализ	Гравиметрический анализ	Пробирный, электрогравиметрический метод анализа. Термогравиметрия. Решение задач	2
5	Количественный химический анализ	Титриметрические методы анализа	Общая характеристика метода. Способы выражения концентрации раствора. Классификация титриметрических методов анализа. Решение задач.	2
6	Количественный химический анализ	Титриметрические методы анализа	Способы титрования. Расчеты при приготовлении растворов. Решение задач	2

7	Количественный химический анализ	Анализ кислот и оснований	Химические свойства кислот и оснований. Теоретические основы кислотно-основного титрования. Решение задач	2
8	Количественный химический анализ	Анализ кислот и оснований	Сущность и методы кислотноосновного титрования. Решение задач	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>4 семестр</b>				
9	Физико-химические методы анализа	Определение основных свойств нефтепродуктов физико-химическими методами анализа	Методы разделения и определения состава углеводородных смесей	2
10	Физико-химические методы анализа	Определение основных свойств нефтепродуктов физико-химическими методами анализа	Основные физико-химические и товарно-технические свойства нефтепродуктов	2
11	Физико-химические методы анализа	Определение основных свойств нефтепродуктов физико-химическими методами анализа	Динамическая и кинематическая вязкость нефтепродуктов	2
12	Физико-химические методы анализа	Определение основных свойств нефтепродуктов физико-химическими методами анализа	Электрохимические методы анализа	2
13	Физико-химические методы анализа	Определение основных свойств нефтепродуктов физико-химическими методами анализа	Изучение хроматографических методов анализа	2
14	Физико-химические методы анализа	Определение основных свойств нефтепродуктов физико-химическими методами анализа	Спектральные методы анализа. Классификация спектральных методов	2
15	Физико-химические методы анализа	Определение основных свойств нефтепродуктов физико-химическими методами анализа	Определение вязкости и температуры застывания нефтепродуктов	2
16	Физико-химические методы анализа	Определение основных свойств нефтепродуктов физико-химическими методами анализа	Определение кислотности и кислотного числа нефти нефтепродуктов	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>3 семестр</b>			
Качественный химический анализ	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Качественные реакции важнейших катионов полумикрометодом. Дробный анализ смеси катионов. Качественные реакции важнейших анионов. Анализ смеси сухих солей. Подготовка по вопросам к зачету	4
Качественный химический анализ	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	2
Качественный химический анализ	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	4
Количественный химический анализ	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Кислотно-основное титрование. Комплексонометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Подготовка по вопросам к зачету	4
Количественный химический анализ	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Количественный химический анализ	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	6
<b>Итого за семестр:</b>			<b>24</b>
<b>4 семестр</b>			
Физико-химические методы анализа	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Характеристика физико-химических методов анализа. Основные приемы физико-химических методов анализа. Статистическая обработка результатов наблюдений. Фотоэлектрические методы анализа. Химико-спектральный анализ. Методы адсорбционного анализа. Классификация различных видов люминесценции. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка по вопросам к экзамену	36
Физико-химические методы анализа	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	12
Физико-химические методы анализа	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	12

<b>Итого за семестр:</b>	<b>60</b>
<b>Итого:</b>	<b>84</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Аналитическая и физическая химия : учеб. пособие / В. В. Слепушкин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2017.- 355 с..- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2694">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2694</a>	Электронный ресурс
2	Аналитическая и физическая химия: учебное пособие / Слепушкин В.В., Стифатов Б.М., Рублинецкая Ю.В., Мощенская Е.Ю., Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  90451">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  90451</a>	Электронный ресурс
3	Аналитическая химия и физико-химические (инструментальные) методы анализа: учебное пособие / Апарнев А.И., Александрова Т.П., Новгородцева О.Н., Новосибирский государственный технический университет: 2023.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  156032">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  156032</a>	Электронный ресурс
4	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: задачник / Мовчан Н.И., Ситникова Е.Ю., Петрова Е.В., Казанский национальный исследовательский технологический университет: 2025.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  158930">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  158930</a>	Электронный ресурс
5	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум / , Ай Пи Эр Медиа, сост. Сульдина Т.И.: 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  70757">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  70757</a>	Электронный ресурс
6	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебное пособие / Апарнев А.И., Казакова А.А., Александрова Т.П., Новосибирский государственный технический университет: 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  91180">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  91180</a>	Электронный ресурс
7	Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие / Ткаченко С.В., Соколова С.А., Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого: 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  72650">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  72650</a>	Электронный ресурс
8	Аналитическая химия: основы химического анализа. Качественный анализ: учебное пособие / Бурмагина Т.Ю., Полянская И.С., Ай Пи Ар Медиа: 2022.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  127845">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  127845</a>	Электронный ресурс
9	Аналитическая химия: практикум / , Новосибирский государственный технический университет, сост. Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А., Карунина О.В.: 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  45072">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  45072</a>	Электронный ресурс

10	Вдовина, Е.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : курс лекций / Е. В. Вдовина; Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет.- Самара, 2008.- 86 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5151">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5151</a>	Электронный ресурс
11	Гаркушин, И.К. Иллюстрационный материал по дисциплине Физико-химический анализ и фазовые равновесия : учебное пособие / И. К. Гаркушин, М. А. Демина, М. А. Сухаренко; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2019.- 252 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3735">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3735</a>	Электронный ресурс
12	Курс физико-химического анализа : учебное пособие в 4-х частях / И. К. Гаркушин [и др.]; Самарский государственный технический университет, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2022.- 323 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5615">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5615</a>	Электронный ресурс
13	Основы аналитической химии. Химические методы анализа: учебное пособие / Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С., Евгеньева И.И., Казанский национальный исследовательский технологический университет: 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 61991">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 61991</a>	Электронный ресурс
14	Стифатов, Б.М. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : сборник тестов / Б. М. Стифатов, Е. Ю. Мощенская; Самарский государственный технический университет, Аналитическая и физическая химия.- Самара, 2022.- 280 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5612">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5612</a>	Электронный ресурс
15	Химические методы анализа: практикум по аналитической химии: учебное пособие / Притчина Е.А., Новосибирский государственный университет: 2023.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 134593">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 134593</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
16	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Практикум: учебное пособие / Громов Н.В., Лукоянов И.А., Новосибирский государственный технический университет: 2023.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 156742">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 156742</a>	Электронный ресурс
17	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Сборник задач с основами теории и примерами решений: учебное пособие / Громов Н.В., Таран О.П., Новосибирский государственный технический университет: 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91181">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91181</a>	Электронный ресурс
18	Практикум по аналитической химии. Физико-химические методы анализа: учебное пособие / Перегончая О.В., Соколова С.А., Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого: 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 72731">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 72731</a>	Электронный ресурс
19	Сыч, Е.И. Химические методы анализа : лабораторный практикум / Е. И. Сыч, К. П. Якунин; Самарский государственный технический университет, Химия и технология полимерных и композиционных материалов.- Самара, 2021.- 64 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5350">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5350</a>	Электронный ресурс
20	Терминология физико-химического анализа : словарь / ред. Н. Т. Кузнецов.- М., Ленанд, 2017.- 48 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2627">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2627</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
3	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
4	МойОфис Образование	ООО «НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (Отечественный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Химия. Образовательный сайт	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
3	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
6	Электронная библиотека изданий СамГТУ	<a href="http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe">http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe</a>	Российские базы данных ограниченного доступа

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (с мультимедийным оборудованием) укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

### **Практические занятия**

Аудитория для практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 311,401, 404).

### **Лабораторные занятия**

Для лабораторных занятий используются лаборатория № 6 «Лаборатория аналитической, физической и коллоидной химии» лабораторно-химического корпуса, оснащенная следующим оборудованием: сушильный шкаф, аквадистиллятор со сборником для хранения очищенной воды С-100, фотометр КФК-3, сталагмометр СТ2, кондуктометр «Эксперт», потенциостат ПИ-50, иономер, магнитная мешалка, электроплитка, рН-метр, насос вакуумный JK-180А, водоструйный, Stegler, испаритель ротационный R-213b с 4 метал. столиками (НВ-150 и НВ-200). Специализированная мебель: шкафы вытяжные лабораторные, лабораторные столы, столы-мойки, столы для весов, стол и стул для преподавателя; доска магнитномеловая, переносной ноутбук, экран.

### **Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций ауд. 212;
- кабинет для самостоятельной работы, аудитория 304;
- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 311,401, 404).

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

## Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При

индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.03.04 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.О.03.04 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2026
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	216 / 6
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Владеть знаниями основных закономерностей аналитической химии и принципов проведения физико-химического анализа
			Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов аналитической химии; физико-химические методы проведения анализа веществ
			Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач аналитической химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей аналитической химии

		ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	<p>Владеть навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции</p> <p>Знать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах</p> <p>Уметь проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире</p>
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Оценивает возможность применения в технологической деятельности математических, физических, физико-химических, химических методов решения задач профессиональной деятельности	Владеть навыками использования теоретических основ аналитической химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности
			Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области аналитической химии
			Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области аналитической химии и проведения физикохимического анализа

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Качественный химический анализ</b>				
ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<b>Владеть</b> знаниями основных закономерностей аналитической химии и принципов проведения физико-химического анализа	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

	<b>Уметь</b> выполнять стандартные действия (решение типовых задач аналитической химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей аналитической химии	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Знать</b> строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов аналитической химии; физико-химические методы проведения анализа веществ	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Владеть</b> знаниями основных закономерностей аналитической химии и принципов проведения физико-химического анализа	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> выполнять стандартные действия (решение типовых задач аналитической химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей аналитической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	<b>Уметь</b> проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Уметь</b> проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.2 Оценивает возможность применения в технологической деятельности математических, физических, физико-химических, химических методов решения задач профессиональной деятельности	<b>Уметь</b> применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области аналитической химии и проведения физикохимического анализа	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

	<b>Владеть</b> навыками использования теоретических основ аналитической химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Знать</b> математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области аналитической химии	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Уметь</b> применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области аналитической химии и проведения физикохимического анализа	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками использования теоретических основ аналитической химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
<b>Количественный химический анализ</b>				
ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<b>Уметь</b> выполнять стандартные действия (решение типовых задач аналитической химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей аналитической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> знаниями основных закономерностей аналитической химии и принципов проведения физико-химического анализа	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов аналитической химии; физико-химические методы проведения анализа веществ	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Уметь</b> выполнять стандартные действия (решение типовых задач аналитической химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей аналитической химии	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Владеть</b> знаниями основных закономерностей аналитической химии и принципов проведения физико-химического анализа	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	<b>Владеть</b> навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

	<b>Уметь</b> проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Знать</b> механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-2.2 Оценивает возможность применения в технологической деятельности математических, физических, физико-химических, химических методов решения задач профессиональной деятельности	<b>Владеть</b> навыками использования теоретических основ аналитической химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области аналитической химии и проведения физикохимического анализа	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области аналитической химии	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками использования теоретических основ аналитической химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Уметь</b> применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области аналитической химии и проведения физикохимического анализа	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
<b>Физико-химические методы анализа</b>				
ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<b>Уметь</b> выполнять стандартные действия (решение типовых задач аналитической химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей аналитической химии	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Владеть</b> знаниями основных закономерностей аналитической химии и принципов проведения физико-химического анализа	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

	<b>Знать</b> строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов аналитической химии; физико-химические методы проведения анализа веществ	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Уметь</b> выполнять стандартные действия (решение типовых задач аналитической химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей аналитической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> знаниями основных закономерностей аналитической химии и принципов проведения физико-химического анализа	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	<b>Уметь</b> проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Уметь</b> проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.2 Оценивает возможность применения в технологической деятельности математических, физических, физико-химических, химических методов решения задач профессиональной деятельности	<b>Уметь</b> применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области аналитической химии и проведения физикохимического анализа	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками использования теоретических основ аналитической химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Знать</b> математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области аналитической химии	Тестовые задания	Нет	Да

	<p><b>Уметь</b> применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области аналитической химии и проведения физикохимического анализа</p>	<p>Отчет по практическим занятиям</p>	<p>Да</p>	<p>Нет</p>
	<p><b>Владеть</b> навыками использования теоретических основ аналитической химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Отчет по практическим занятиям</p>	<p>Да</p>	<p>Нет</p>

**Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Б1.О.03.04 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**  
**(шифр и наименование дисциплины)**

для направления 18.03.01 Химическая технология  
**(шифр и наименование направления подготовки, специальности)**

профиль Технология химических производств  
**(наименование профиля)**

2026  
**(год приема на образовательную программу)**

Контролируемая (ые) компетенция(и):

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Спецификация тестовых заданий**

Содержание дисциплины (разделы / темы)	Число заданий									
	закрытые			открытые				комбинированные		всего
	однозначный выбор варианта ответа	многозначный выбор варианта ответа	задание на сопоставление	задание на установление правильной последовательности	задания на дополнение	задания с развернутым ответом	практико-ориентированные задания	Задания с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа	Задания с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора ответов	
<b>Раздел 1.</b> Качественный химический анализ	7				16	3				26
<b>Раздел 2.</b> Количественный химический анализ	4	2		2	23	3				34
<b>Раздел 3.</b> Физико-химические методы анализа	8	1	2		6					17

**Количество заданий в комплекте оценочных материалов**

<b><u>Код компетенции</u></b>	<b><u>Наименование компетенции</u></b>	<b><u>Количество заданий</u></b>
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	36
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	41

## Сценарии выполнения диагностических заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Внимательно прочитать текст задания.</li><li>2. Выбрать единственный вариант ответа из предложенных.</li></ol>
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Внимательно прочитать текст задания.</li><li>2. Выбрать несколько вариантов ответа из предложенных.</li></ol>
Задание закрытого типа на установление соответствия	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li><li>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 - вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 - утверждения, свойства объектов и т.д.</li><li>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li><li>4. Записать буквы вариантов ответа (например, АБВГ)</li></ol>
Задание закрытого типа на установление последовательности	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li><li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li><li>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</li><li>4. Записать буквы вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БАА)</li></ol>
Задание открытого типа на дополнение	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается недостающее дополнение.</li><li>2. Определить какой информации не хватает.</li><li>3. Внесение пропущенного слова.</li><li>4. Записать в ответ только дополнение.</li></ol>
Задание открытого типа с развернутым ответом	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</li><li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li><li>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</li><li>4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ.</li></ol>
Задание комбинированного типа: практико-ориентированные задания	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Внимательно прочитать текст задания.</li><li>2. Выполните указанные в задания действия</li></ol>
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li><li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li><li>3. Выбрать один ответ, наиболее верный.</li><li>4. Записать только букву выбранного варианта ответа.</li><li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа</li></ol>
Задание комбинированного типа с выбором нескольких ответов и обоснованием выборов ответов	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.</li><li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li></ol>

	<p>3. Выбрать несколько верных вариантов ответов.</p> <p>4. Записать последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, АБВ).</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов</p>
--	--

#### Система оценивания заданий

Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа считается верным, если правильно определен вариант ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа считается верным, если правильно определены все варианты ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Количество баллов определяется числом пар для сопоставления. За каждое правильно установленное соответствие начисляется 1 балл.
Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Максимальный балл определяется количеством элементов в последовательности. В случае ошибки в одном месте - снижение на один балл. За каждое правильно указанное место элемента в последовательности начисляется 1 балл.
Задание открытого типа на дополнение, где предоставляется предложение или фрагмент текста, в котором пропущено одно или несколько слов или фраз. Задача состоит в том, чтобы заполнить пропуски, восстановив тем самым исходный смысл предложения.	2 балла засчитывается, если студент вписал правильный ответ в соответствии с ключом.  1 балл может быть засчитан за близкий к правильному ответ, если он демонстрирует частичное понимание.
Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Максимальный балл - 4. Студент может получить 4 балла за полный и правильный ответ, логично изложенный и с корректной терминологией, или меньше за неполные или неточно сформулированные ответы. Полнота (1 балл), Правильность (1 балл), Логичность (1 балл), Терминология (1 балл).
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное.

**Тестовые задания**

№ задания	Содержание задания	Ответ на задания	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности, бал	Номер раздела
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов						
1	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>К катионам III аналитической группы кислотно-основной классификации относятся катионы:</p> <p>а) <math>Ni^{2+}</math>; <math>K^{+}</math>; <math>Fe^{2+}</math>  б) <math>Ca^{2+}</math>; <math>Ba^{2+}</math>; <math>Sr^{2+}</math>  в) <math>Cd^{2+}</math>; <math>Sr^{2+}</math>; <math>Ba^{2+}</math>  г) <math>Fe^{3+}</math>; <math>Mn^{2+}</math>; <math>Cu^{2+}</math>  д) <math>Ni^{2+}</math>; <math>Ca^{2+}</math>; <math>Ba^{2+}</math></p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
2	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Групповым реактивом на катионы II аналитической группы является раствор</p> <p>а) серной кислоты  б) соляной кислоты  в) гидроксида натрия  г) гидроксида аммония  д) нет правильного ответа</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
3	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>К анализируемому раствору прибавили раствор щелочи и нагрели. Выделился газ, который изменил окраску красной влажной лакмусовой бумаги на синюю. Это свидетельствует о присутствии в растворе:</p> <p>а) Ионов свинца  б) Карбонат-ионов  в) Ионов аммония  г) Ионов висмута  д) Хлорид-ионов</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
4	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>При нагревании исследуемого раствора с избытком щелочи в присутствии пероксида водорода раствор приобретает желтую окраску. Это свидетельствует о присутствии в растворе ионов:</p> <p>а) <math>Mg^{2+}</math>  б) <math>Co^{3+}</math>  в) <math>Ni^{2+}</math>  г) <math>Cr^{3+}</math>  д) <math>Al^{3+}</math></p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1

5	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.</p> <p>Каковы условия получения крупнокристаллического осадка в гравиметрии?  а) вести осаждение из разбавленных растворов  б) вести осаждение из насыщенных растворов  в) приливать осадитель надо медленно, при постоянном помешивании  г) Отделение полученного осадка фильтрованием сразу же после осаждения  д) нет правильного ответа</p>	а), в)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	2
6	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Устойчивое соединение определенного состава, массу которого измеряют – это:  а) осаждаемая форма  б) гравиметрическая форма  в) навеска, взятая для анализа  г) осадок вещества  д) осадок вещества после промывания</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	2
7	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.</p> <p>К методам редоксиметрии не относится:  а) йодометрия  б) дихроматометрия  в) ацидиметрия  г) алкалиметрия  д) перманганатометрия</p>	в), г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	2
8	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Методом прямой комплексонометрии определяют концентрацию:  а) Анионов сильных кислот  б) Катионов металлов  в) Анионов слабых кислот  г) Гидроксид-ионов  д) Галогенид-ионов</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
9	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Количественное определение карбонатов и гидрокарбонатов проводят таким методом:  а) прямая ацидиметрия  б) обратная ацидиметрия  в) прямая алкалиметрия  г) обратная алкалиметрия  д) комплексонометрия</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2

10	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Реакция образования золотисто-желтого осадка (реакция “золотого дождя”) – это реакция:</p> <p>а) образования осадка <math>PbI_2</math>  б) образования осадка <math>PbCl_2</math>  в) образования осадка <math>AgI</math>  г) образования осадка <math>HgI_2</math>  д) образования осадка <math>Hg_2I_2</math></p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
11	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Аналитическим эффектом действия раствора калия йодида на неокрашенные анионы-окислители в присутствии хлороформа является:</p> <p>а) Выпадение осадка белого цвета  б) Появление окраски свободного йода  в) Появление осадка и его растворение в избытке реагента  г) Изменение агрегатного состояния  д) Выделение пузырьков газа</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
12	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Осадок темно-синего цвета, называемый берлинской лазурью, образуется при проведении качественной реакции на ионы:</p> <p>а) железа (II)  б) хрома (III)  в) меди (II)  г) железа (III)  д) кобальта (II)</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
13	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.</p> <p>К физико-химическим методам анализа не относится:</p> <p>а) Экстракция  б) Маскирование  в) Соосаждение  г) Хроматография  д) Потенциометрия</p>	б), в)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	3
14	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>На основе каких из перечисленных величин проводится количественная оценка направленности окислительно-восстановительных реакций?</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	2

	<p>а) Активности окисленной и восстановленной форм редокс-пары;</p> <p>б) Стандартных потенциалов редокс-пар, участвующих в реакции;</p> <p>в) Констант равновесия окислительно-восстановительной реакции;</p> <p>г) Числа электронов, участвующих в редокс-переходах</p>					
15	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Гальванические элементы в качестве электрохимической ячейки используются в методе:</p> <p>а) Потенциометрия б) Кондуктометрия в) Электролиз г) Фотометрия д) нет правильного ответа</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3
16	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Дайте определение понятию «Нормальность раствора»</p>	Нормальность раствора- это число моль-эквивалентов растворенного вещества, которое содержится в 1 л раствора	Открытый с развернутым ответом	2	4	2
17	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>В качественном анализе для обнаружения ионов стронция используют так называемую «гипсовую воду». Гипсовая вода это - _____ (указать химический состав)</p>	Водный раствор $\text{CaSO}_4$	Открытый на дополнение	2	2	1
18	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Качественной реакцией для обнаружения катиона кальция является реакция с раствором _____</p>	Аммония оксалата	Открытый на дополнение	2	2	1
19	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Раствор, который используют как рабочий (титрант) в методе алкалметрии – это _____</p>	Калия (натрия) гидроксид	Открытый на дополнение	2	2	2
20	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>В анализе прием захвата посторонних веществ (примесей) осадком основного вещества (макрокомпонентом) называется _____</p>	Соосаждение	Открытый на дополнение	1	2	1
21	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>При концентрации ионов водорода <math>6 \cdot 10^{-2}</math> моль/л рН раствора равен: Ответ выразите в виде числа с точностью до сотых.</p>	1,22	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2

22	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Объем 0,5 М раствора NaOH, необходимый для нейтрализации 20 мл раствора соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,125 моль/л, равен...          Ответ выразите в мл в виде целого числа.</p>	5	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2
23	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Объясните, почему катионы I аналитической группы (кислотно-основная классификация) не имеют группового реагента</p>	Катионы I аналитической группы (кислотно-основная классификация) не имеют группового реагента, так как все соединения этой группы растворимы	Открытый с развернутым ответом	2	4	1
24	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Титриметрический метод анализа, который лежит в основе количественного определения йода раствором натрия тиосульфата – это _____</p>	Окисления-восстановления (редоксиметрия)	Открытый на дополнение	2	2	2
25	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Процедура получения опытным путем данных о химическом составе вещества _____ называется _____</p>	Анализ	Открытый на дополнение	1	2	1
26	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Свойство определяемого вещества, которое позволяет его обнаружить и (или) измерить количество называют _____</p>	Аналитическим сигналом (АС)	Открытый на дополнение	1	2	1
27	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Специальный раствор, который используют в анализе для поддержания заданного значения pH называется _____</p>	Буферным раствором	Открытый на дополнение	1	2	2
28	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Этот способ титрования применяют тогда, когда вещества А и В не взаимодействуют или взаимодействуют не стехиометрически, или нельзя подобрать индикатор. Этот способ называется _____</p>	Заместительное (косвенное) титрование	Открытый на дополнение	2	2	2

29	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Аналитическим сигналом в гравиметрии является _____	Масса (вес)	Открытый на дополнение	1	3	2
30	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Методы анализа, основанные на регистрации какого-либо параметра, связанного с наличием или количеством определяемого вещества в анализируемом объекте, называются _____	Физическими	Открытый на дополнение	1	2	3
31	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Титрование, в котором в качестве титранта используется раствор $K_2Cr_2O_7$ называется _____	Дихроматометрией	Открытый на дополнение	1	2	2
32	Прочитайте текст задачи и решите ее. Чему равен фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции полной нейтрализации? Ответ выразите в виде дробного числа.	1/3	Открытый на дополнение (задача)	2	2	2
33	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. В титриметрическом анализе используют различные способы титрования. Если есть возможность выбора, то для получения более точного результата следует воспользоваться _____	Прямым титрованием	Открытый на дополнение	2	2	2
34	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Студент проводит качественный систематический анализ смеси катионов первой аналитической группы. Катион, который обнаруживают в начале исследования специфической реакцией – это _____	Катион аммония	Открытый на дополнение	2	2	1
35	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Групповым реактивом на катионы VI аналитической группы (кислотно-основная классификация) является раствор _____	Гидроксида аммония	Открытый на дополнение	1	2	1
36	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. В анализе разделение жидких смесей на фракции различных составов путем их _____	Перегонкой (дистилляцией)	Открытый на дополнение	1	2	1

	частичного испарения с последующей конденсацией образовавшихся паров называется _____					
ОПК – 2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности						
37	Прочитайте текст задачи и решите ее.  Объем раствора NaOH с молярной концентрацией 0,1 моль/л, необходимый для нейтрализации 60 мл раствора азотной кислоты с молярной концентрацией 0,05 моль/л, равен... Ответ выразите в мл в виде целого числа	30	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2
38	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Для поддержания определенного значения pH среды используют буферные растворы. Состав ацетатной буферной смеси _____	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$	Открытый на дополнение	2	2	2
39	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  В анализе одноступенчатый процесс разделения и концентрирования, при котором удаляются вещества, находящиеся в форме готовых летучих соединений _____ называется _____	Выпаривание (отгонка)	Открытый на дополнение	1	2	1
40	Прочитайте текст задачи и решите ее.  В окислительно-восстановительном титровании используют $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Какой фактор эквивалентности этого вещества, если титрование проводят в кислой среде? Ответ выразите в виде дробного числа	1/2	Открытый на дополнение (задача)	2	2	2
41	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Графический приём нахождения неизвестной концентрации (Cx) по величине АС (аналитического сигнала) пробы (Ix) в инструментальных методах анализа называется _____	Метод градуировочного графика	Открытый на дополнение	2	2	3
42	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Методы анализа, основанные на измерении оптических свойств и различных эффектов, наблюдаемых	Спектральными	Открытый на дополнение	1	2	3

	при взаимодействии вещества с электромагнитным излучением, называются _____					
43	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Способ титрования, в котором к исследуемому раствору вещества постепенно добавляют стандартный раствор титранта до определения конечной точки титрования – это _____	Прямое титрование	Открытый на дополнение	2	2	2
44	Прочитайте текст задачи и решите ее.  В перманганатометрии как титрант используют раствор $\text{KMnO}_4$ . Какой фактор эквивалентности этого вещества, если титрование проводят в кислой среде Ответ выразите в виде дробного числа.	1/5	Открытый на дополнение (задача)	2	2	2
45	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  К катионам II аналитической группы кислотно-основной классификации относятся _____ катионы _____	$\text{Hg}_2^{2+}$ ; $\text{Ag}^+$ ; $\text{Pb}^{2+}$	Открытый на дополнение	2	2	1
46	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Групповым реактивом на катионы III аналитической группы по кислотно-основной классификации является раствор _____	Серной кислоты	Открытый на дополнение	1	2	1
47	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  При гравиметрическом определении кальция в виде $\text{CaC}_2\text{O}_4$ весовой формой является _____	$\text{CaO}$	Открытый на дополнение	2	2	2
48	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  В основе протолитометрического метода анализа лежит химическая реакция _____ (укажите название)	Нейтрализации	Открытый на дополнение	1	2	2
49	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  В основе гравиметрического анализа лежит закон _____	Постоянства состава вещества	Открытый на дополнение	1	2	2

50	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>В анализе прием, основанный на выделении одного или нескольких ионов или веществ в виде малорастворимого соединения называется _____</p>	Осаждение	Открытый на дополнение	1	2	2
51	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Первичные стандартные растворы готовят по точной навеске. При этом навеску растворяют в (указать химическую посуду): _____</p>	Мерная колба	Открытый на дополнение	1	2	1
52	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Электрод, относительно которого измеряют потенциал индикаторного электрода (т.е. он нужен для измерения ЭДС гальванического элемента), называется _____</p>	Электрод сравнения	Открытый на дополнение	2	2	3
53	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Укажите величины, на основе которых проводится количественная оценка направленности окислительно-восстановительных реакций</p>	Стандартных потенциалов редокс-пар, участвующих в реакции	Открытый с развернутым ответом	2	4	2
54	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Датчики (электроды), позволяющие избирательно определять активность одних ионов в присутствии других. Их называют _____ электродами</p>	Ионоселективными	Открытый на дополнение	2	2	3
55	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Этот способ титрования применяют, когда вещество А – неустойчиво, или А и В не взаимодействуют, или нельзя подобрать индикатор для регистрации конечной точки титрования. При этом используют два рабочих раствора – основной и вспомогательный. Этот способ называется _____</p>	Обратное титрование	Открытый на дополнение	2	2	2
56	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>В анализе прием связывания посторонних ионов называется _____</p>	аналитической «маскировкой»	Открытый на дополнение	1	2	1
57	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>При концентрации ионов водорода <math>2 \cdot 10^{-3}</math> моль/л рН раствора равен _____</p>	2,7	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2

	<p>Ответ выразить в виде числа с точностью до одной цифры после запятой</p>					
58	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>К анализируемому раствору прибавили раствор бария хлорида при этом образовался белый осадок, нерастворимый в кислотах и щелочах. Это свидетельствует в присутствии в анализируемом растворе ионов _____</p>	Сульфат-ионов ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	Открытый на дополнение	2	2	1
59	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Укажите, к какому методу исследования относится перманганатометрия</p>	Редоксиметрия (окислительно-восстановительное титрование)	Открытый с развернутым ответом	2	4	2
60	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>На образец исследуемого раствора для определения его качественного состава действовали раствором <math>\text{HCl}</math>. Выпал белый осадок, растворимый в водном растворе аммиака. Этот эффект свидетельствует наличии</p>	Ионов серебра	Открытый на дополнение	2	2	1
61	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Укажите не менее двух катионов, относящихся к катионам V аналитической группы кислотно-основной классификации</p>	$\text{Fe}^{3+}$ ; $\text{Mn}^{2+}$ ; $\text{Bi}^{3+}$ ; $\text{As}^{3+}$	Открытый с развернутым ответом	2	3	1
62	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Укажите групповой реактив на катионы I аналитической группы</p>	Групповой реактив на катионы I аналитической группы отсутствует	Открытый с развернутым ответом	1	2	1
63	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Вам необходимо приготовить аммиачный буферный раствор. Для этого к водному раствору аммиака необходимо добавить _____</p>	Раствор хлорида аммония	Открытый на дополнение	2	2	2
64	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Вещество, по которому проводят стандартизацию раствора <math>\text{KMnO}_4</math> – это _____</p>	Щавелевая кислота	Открытый на дополнение	2	2	2

65	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>В анализе одноступенчатый процесс разделения и концентрирования, при котором удаляются вещества, находящиеся в форме готовых летучих соединений – это _____</p>	Выпаривание (отгонка)	Открытый на дополне-ние	1	2	1
66	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Спектральные методы анализа основаны на определении:</p> <p>а) химического состава и строения веществ по их спектру;</p> <p>б) спектра веществ по их химическому составу и строению;</p> <p>в) спектральной характеристики веществ по их спектру;</p> <p>г) определении химического состава и строения веществ по их спектру источника возбуждения.</p>	а	Закрытый с выбором одного от-вета	1	1	3
67	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Спектры испускания обусловлены переходами, при которых происходит</p> <p>а) уменьшение энергии атома (молекулы);</p> <p>б) увеличение энергии атомов (молекул);</p> <p>в) возбуждение энергии атомов (молекул);</p> <p>г) сохранение энергии атомов (молекул).</p>	а	Закрытый с выбором одного от-вета	1	1	3
68	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Основной характеристикой поглощения раствора при данной длине волны является:</p> <p>а) интенсивность падающего излучения</p> <p>б) молярный коэффициент поглощения</p> <p>в) оптическая плотность</p> <p>г) интенсивность прошедшего излучения</p>	б	Закрытый с выбором одного от-вета	1	1	3

69	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Фотометрические методы анализа основаны:</p> <p>а) на отражении света растворами анализируемых соединений,</p> <p>б) на избирательном поглощении света растворами анализируемых соединений,</p> <p>в) на свечении, вызванным переходом электрона в возбужденное состояние,</p> <p>г) на излучении атомов, содержащихся в анализируемом образце.</p>	б	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3
70	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Значение молярного коэффициента светопоглощения зависит:</p> <p>а) от концентрации определяемого компонента,</p> <p>б) от толщины светопоглощающего слоя,</p> <p>в) от природы определяемого компонента.</p> <p>г) от наличия примесей, присутствующих в растворе.</p>	в	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3
71	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Что является аналитическим сигналом в фотометрических методах анализа?</p> <p>а) максимальная длина волны в спектре поглощения,</p> <p>б) ширина спектральной линии,</p> <p>в) оптическая плотность раствора,</p> <p>г) концентрация определяемых компонентов.</p>	в	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3
72	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Метод, основанный на функциональной зависимости между концентрацией исследуемого компонента и величиной электродного потенциала, называется _____</p>	потенциометрия	Открытый на дополнение	1	1	3

73	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>При кондуктометрическом титровании смеси кислот HCl и CH<sub>3</sub>COOH 0,1 М раствором NaOH измеряют:</p> <p>а) электропроводность раствора          б) угол вращения плоскости поляризованного луча          в) рН среды          г) показатель преломления          д) разницу потенциалов</p>	а	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3																				
74	<p>Установите правильное соответствие между электрохимическим методом анализа с измеряемой величиной</p> <table border="1" data-bbox="215 757 512 1400"> <thead> <tr> <th>Метод</th> <th>Измеряемая величина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А. Потенциометрия</td> <td>1. Электрическая проводимость раствора</td> </tr> <tr> <td>Б. Кондуктометрия</td> <td>2. Количество электричества, затраченного на электрохимическую реакцию</td> </tr> <tr> <td>В. Кулонометрия</td> <td>3. Электродный потенциал</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="215 1507 475 1568"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Метод	Измеряемая величина	А. Потенциометрия	1. Электрическая проводимость раствора	Б. Кондуктометрия	2. Количество электричества, затраченного на электрохимическую реакцию	В. Кулонометрия	3. Электродный потенциал	А	Б	В				<table border="1" data-bbox="555 1070 726 1144"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table>	А	Б	В	3	1	2	Закрытый на соответствие	3	3	3
Метод	Измеряемая величина																									
А. Потенциометрия	1. Электрическая проводимость раствора																									
Б. Кондуктометрия	2. Количество электричества, затраченного на электрохимическую реакцию																									
В. Кулонометрия	3. Электродный потенциал																									
А	Б	В																								
А	Б	В																								
3	1	2																								
75	<p>Установите правильное соответствие между методом анализа и типом получаемого сигнала:</p> <table border="1" data-bbox="215 1787 528 2177"> <thead> <tr> <th>Метод</th> <th>Получаемый сигнал</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А. Полярграфия</td> <td>1. Спектр поглощения (зависимость оптической плотности от длины волны)</td> </tr> <tr> <td>Б. Спектрофотометрия</td> <td>2. Вольт-амперная</td> </tr> </tbody> </table>	Метод	Получаемый сигнал	А. Полярграфия	1. Спектр поглощения (зависимость оптической плотности от длины волны)	Б. Спектрофотометрия	2. Вольт-амперная	<table border="1" data-bbox="555 1877 726 1951"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </table>	А	Б	В	2	1	3	Закрытый на соответствие	3	3	3								
Метод	Получаемый сигнал																									
А. Полярграфия	1. Спектр поглощения (зависимость оптической плотности от длины волны)																									
Б. Спектрофотометрия	2. Вольт-амперная																									
А	Б	В																								
2	1	3																								

	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>кривая (зависимость тока от потенциала)</td> </tr> <tr> <td>В. Потенциометрия</td> <td>3. Значение электродного потенциала (мВ)</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		кривая (зависимость тока от потенциала)	В. Потенциометрия	3. Значение электродного потенциала (мВ)	А	Б	В								
	кривая (зависимость тока от потенциала)															
В. Потенциометрия	3. Значение электродного потенциала (мВ)															
А	Б	В														
76	<p>Установите правильную последовательность операций при приготовлении стандартного раствора точной концентрации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перенос навески в мерную колбу заданного объёма.</li> <li>2. Взвешивание точной навески вещества на аналитических весах.</li> <li>3. Доведение объёма раствора до метки дистиллированной водой.</li> <li>4. Перемешивание до полного растворения вещества.</li> <li>5. Ополаскивание ёмкости, где находилась навеска, небольшим количеством растворителя и перенос смывов в колбу.</li> </ol> <p>Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо, начиная с первой операции</p>	2 1 5 4 3	Закрытый на установление последовательности	2	4	2										
77	<p>Расположите в правильной последовательности этапы титриметрического анализа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчёт концентрации определяемого вещества по результатам титрования.</li> <li>2. Титрование — постепенное добавление титранта к аликвоте анализируемого раствора до достижения точки эквивалентности.</li> <li>3. Подготовка титранта (стандартизация или приготовление раствора известной концентрации).</li> <li>4. Отбор аликвоты анализируемого раствора пипеткой.</li> </ol>	3 4 2 5 1	Закрытый на установление последовательности	2	4	2										

	<p>5. Фиксация точки эквивалентности (по индикатору или инструментально).</p> <p>Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо, начиная с первой операции</p>					
--	---	--	--	--	--	--

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процессы формирования компетенций**

**Характеристика процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра.

**Шкала оценивания:**

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения, обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

**Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.**

### **Критерии оценки теста**

Количество верных ответов:

80-100% - оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины; способный самостоятельно приобретать новые знания и умения; способный самостоятельно использовать углубленные знания;

71-85% - оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, показывающий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности;

50-70% - оценка «удовлетворительно»: обучающийся обнаруживает знание основного учебного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, допустившим неточности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения;

менее 50% - оценка «неудовлетворительно»: обучающийся демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Возможно использовать систему балльно-рейтингового оценивания.

Основанием для определения оценки на зачете служит уровень освоения обучающимся материала и формирования компетенций, предусмотренных учебным планом.

Успеваемость на зачете определяется оценками: «зачтено»; «не зачтено».

Оценка	Критерии оценивания	Балльно-рейтинговая оценка
«Зачтено»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на 51-100 % и показал хорошие знания изученного учебного материала, логично и последовательно изложил и полностью раскрыл смысл предлагаемого вопроса; продемонстрировал умение применить теоретические знания для решения практической задачи; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	51-100
«Не зачтено»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины менее чем на 51% и при ответе на предлагаемый вопрос выявились существенные пробелы в знаниях учебного материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение практической задачи; не в полном объеме выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	0-50

Основанием для определения оценки на экзамене служит уровень освоения обучающимся учебного материала, умение решать практические задачи и формирования компетенция, предусмотренных учебным планом.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «не удовлетворительно».

Оценка	Критерии оценивания	Балльно-рейтинговая оценка
«Отлично»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 86-100 %, показал глубокие знания учебного материала, логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и свободно выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	86-100

«Хорошо»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 61-85 %, показал глубокие знания учебного материала, логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета, но допустил несущественные неточности; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	61-85
«Удовлетворительно»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 51-60 %, показал знания учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшего освоения учебных программ, но допустил погрешности в изложении ответов на вопросы билета и при выполнении экзаменационных заданий; ознакомился с основной литературой, рекомендованной программой; справился с контрольными заданиями, предусмотренными рабочей программой дисциплины	51-60
«Не удовлетворительно»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем на 51 %, обнаружил пробелы в знаниях учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины	0-50

### Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86-100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, незачет	0-50
5,4,3	зачет	51-100