

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 22.06.2023 15:30:03

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРНАУКИ 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»

**Код и направление подготовки
(специальность)**

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

Технология химических производств

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год начала подготовки

2023

Институт / факультет

Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г.
Новокуйбышевске

Выпускающая кафедра

кафедра "Химия и химическая технология"
(НФ-ХТ)

Кафедра-разработчик

кафедра "Химия и химическая технология"
(НФ-ХТ)

Объем дисциплины, ч. / з.е.

216 / 6

**Форма контроля (промежуточная
аттестация)**

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:

(должность, степень, ученое звание)

О.В. Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

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

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

О.В. Хабибрахманова,
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	7
4.3 Содержание практических занятий	8
4.4. Содержание самостоятельной работы	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9. Методические материалы	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	14

**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	Владеть навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции
			Знать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах
			Уметь проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире
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	Катализ в химической технологии; Коллоидная химия; Органическая химия; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ОПК-2	Введение в информационные технологии; Математика; Общая и неорганическая химия; Прикладная механика; Физика; Электротехника и электроника	Катализ в химической технологии; Коллоидная химия; Органическая химия; Основы технического регулирования и управления качеством; Основы химического материаловедения; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Инструментальные методы химического анализа; 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	5 семестр часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	12	8	4
Лекции	4	4	0
Практические занятия	4	4	0
Лабораторные работы	4	0	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	193	98	95
подготовка к зачету	8	8	0
подготовка к лекциям	66	66	0
подготовка к практическим занятиям	12	12	0
составление конспектов	79	12	67
подготовка к лабораторным работам	16	0	16
подготовка к экзамену	12	0	12
Контроль	11	2	9
Итого: час	216	108	108
Итого: з.е.	6	3	3

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 и количественный химический анализ	4	0	4	98	106
2	Физико-химические методы анализа	0	4	0	95	99
	Контроль	0	0	0	0	11
	Итого	4	4	4	193	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
5 семестр				
1	Качественный и количественный химический анализ	Задачи аналитической химии	Значение и роль аналитической химии. Основные понятия аналитической химии. Задачи аналитического качественного анализа. Качественные аналитические реакции. Методика проведения количественного анализа. Титриметрические методы анализа.	2
2	Качественный и количественный химический анализ	Задачи физико-химических методов исследования	Общее представление о методах исследования основных продуктов нефтехимии. Задачи физико-химических методов исследования нефтехимических продуктов. Пробоотбор и пробоподготовка. Стандартные методы определения свойств продуктов нефтехимии: плотности, вязкости; содержания воды, парафинов, серы и др.	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

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
5 семестр				
1	Физико-химические методы анализа	Определение плотности нефтепродуктов ареометрическим и пикнометрическими способами	Виды вязкости, единицы измерения. Относительная плотность. Ареометрический метод определения плотности. Классификация нефти по значению плотности. Измерение плотности в градусах API	4
Итого за семестр:				4
Итого:				4

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
5 семестр				
1	Качественный и количественный химический анализ	Гравиметрический анализ	Сущность гравиметрического анализа. Разновидности гравиметрического анализа. Решение задач	2
2	Качественный и количественный химический анализ	Титриметрические методы анализа	Общая характеристика метода. Способы выражения концентрации раствора. Классификация титриметрических методов анализа. Решение задач.	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
5 семестр			
Качественный и количественный 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. Характерные реакции. Получение малорастворимых соединений. Качественные реакции на катионы. 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.	78
Качественный и количественный химический анализ	Подготовка к практическим	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	12

Качественный и количественный химический анализ	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету по вопросам раздела	8
Итого за семестр:			98
6 семестр			
Физико-химические методы анализа	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	16
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. Основные показатели нефтехимических продуктов, определяемые физико-химическими методами анализа. Спектральные и радиоспектроскопические методы исследования нефтехимических продуктов. ИК-спектроскопия, молекулярная рефракция.	67
Физико-химические методы анализа	Подготовка к экзамену	Подготовка по экзаменационным вопросам	12
Итого за семестр:			95
Итого:			193

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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2694	Электронный ресурс
2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум / , Ай Пи Эр Медиа, сост. Сульдина Т.И.: 2018.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 70757	Электронный ресурс

3	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91180	Электронный ресурс
4	Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие / Ткаченко С.В., Соколова С.А., Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого: 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 72650	Электронный ресурс
5	Аналитическая химия: практикум / , Новосибирский государственный технический университет, сост. Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А., Карунина О.В.: 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 45072	Электронный ресурс
6	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 61991	Электронный ресурс
7	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5612	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
8	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91181	Электронный ресурс
9	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 72731	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 ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (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	http://hemi.wallst.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
3	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные 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.

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются лаборатория № 6 «Аналитическая, физическая и коллоидная химия», 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 закреплён 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 завершённой. 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 отчетности 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»**

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	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 свойства 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 свойства 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	Владеть навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции
			Знать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах
			Уметь проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире
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
Качественный и количественный химический анализ				
ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Знать 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

	Владеть знаниями основных закономерностей аналитической химии и принципов проведения физико-химического анализа	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	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	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Владеть навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах	Тестовые задания	Нет	Да
ОПК-2.2 Оценивает возможность применения в технологической деятельности математических, физических, физико-химических, химических методов решения задач профессиональной деятельности	Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области аналитической химии	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь 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
	Владеть навыками использования теоретических основ аналитической химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
Физико-химические методы анализа				
ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Знать 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
	Владеть знаниями основных закономерностей аналитической химии и принципов проведения физико-химического анализа	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

	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	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Уметь проводить анализ механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть навыками проведения физико-аналитического анализа химической продукции	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах	Тестовые задания	Нет	Да
ОПК-2.2 Оценивает возможность применения в технологической деятельности математических, физических, физико-химических, химических методов решения задач профессиональной деятельности	Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области аналитической химии	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь 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
	Владеть навыками использования теоретических основ аналитической химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

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)

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	
Раздел 1. Качественный химический анализ	7				16	3				
Раздел 2. Количественный химический анализ	4	2		2	23	3				34
Раздел 3. Физико-химические методы анализа	8	1	2		6					17

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

<u>Код компетенции</u>	<u>Наименование компетенции</u>	<u>Количество заданий</u>
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	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать единственный вариант ответа из предложенных.
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать несколько вариантов ответа из предложенных.
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 - вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 - утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа (например, АБВГ)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА)
Задание открытого типа на дополнение	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается недостающее дополнение. 2. Определить какой информации не хватает. 3. Внесение пропущенного слова. 4. Записать в ответ только дополнение.
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ.
Задание комбинированного типа: практико-ориентированные задания	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выполните указанные в задания действия
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только букву выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа
Задание комбинированного типа с выбором нескольких ответов и обоснованием выборов ответов	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

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

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

№ За-да-ния	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	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. К катионам III аналитической группы кислотно-основной классификации относятся катионы: а) Ni^{2+}; K^{+}; Fe^{2+} б) Ca^{2+}; Ba^{2+}; Sr^{2+} в) Cd^{2+}; Sr^{2+}; Ba^{2+} г) Fe^{3+}; Mn^{2+}; Cu^{2+} д) Ni^{2+}; Ca^{2+}; Ba^{2+}	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
2	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Групповым реактивом на катионы II аналитической группы является раствор а) серной кислоты б) соляной кислоты в) гидроксида натрия г) гидроксида аммония д) нет правильного ответа	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
3	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. 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: а) Ионов свинца б) Карбонат-ионов в) Ионов аммония г) Ионов висмута д) Хлорид-ионов	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
4	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. При нагревании исследуемого раствора с избытком щелочи в присутствии пероксида водорода раствор приобретает желтую окраску. Это свидетельствует о присутствии в растворе ионов: а) Mg^{2+} б) Co^{3+} в) Ni^{2+} г) Cr^{3+} д) Al^{3+}	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1

5	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. 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	а), в)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	2
6	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. 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	б)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	2
7	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. К методам редоксиметрии не относится: а) йодометрия б) дихроматометрия в) ацидиметрия г) алкалиметрия д) перманганатометрия	в), г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	2
8	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Методом прямой комплексонометрии определяют концентрацию: а) Анионов сильных кислот б) Катионов металлов в) Анионов слабых кислот г) Гидроксид-ионов д) Галогенид-ионов	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
9	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Количественное определение карбонатов и гидрокарбонатов проводят таким методом: а) прямая ацидиметрия б) обратная ацидиметрия в) прямая алкалиметрия г) обратная алкалиметрия д) комплексонометрия	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2

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

	а) Активности окисленной и восстановленной форм редокс-пары; б) Стандартных потенциалов редокс-пар, участвующих в реакции; в) Констант равновесия окислительно-восстановительной реакции; г) Числа электронов, участвующих в редокс-переходах					
15	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Гальванические элементы в качестве электрохимической ячейки используются в методе: а) Потенциометрия б) Кондуктометрия в) Электролиз г) Фотометрия д) нет правильного ответа	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3
16	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Дайте определение понятию «Нормальность раствора»	Нормальность раствора- это число моль-эквивалентов растворенного вещества, которое содержится в 1 л раствора	Открытый с развернутым ответом	2	4	2
17	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. В качественном анализе для обнаружения ионов стронция используют так называемую «гипсовую воду». Гипсовая вода это - _____ (указать химический состав)	Водный раствор CaSO_4	Открытый на дополнение	2	2	1
18	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Качественной реакцией для обнаружения катиона кальция является реакция с раствором _____	Аммония оксалата	Открытый на дополнение	2	2	1
19	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Раствор, который используют как рабочий (титрант) в методе алкалметрии – это _____	Калия (натрия) гидроксид	Открытый на дополнение	2	2	2
20	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. В анализе прием захвата посторонних веществ (примесей) осадком основного вещества (макрокомпонентом) называется _____	Соосаждение	Открытый на дополнение	1	2	1
21	Прочитайте текст задачи и решите ее. При концентрации ионов водорода $6 \cdot 10^{-2}$ моль/л pH раствора равен: Ответ выразите в виде числа с точностью до сотых.	1,22	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2

22	Прочитайте текст задачи и решите ее. 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.	5	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2
23	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Объясните, почему катионы I аналитической группы (кислотно-основная классификация) не имеют группового реагента	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	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Титриметрический метод анализа, который лежит в основе количественного определения йода раствором натрия тиосульфата – это _____	Окисления-восстановления (редоксиметрия)	Открытый на дополнение	2	2	2
25	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Процедура получения опытным путем данных о химическом составе вещества называется _____	Анализ	Открытый на дополнение	1	2	1
26	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Свойство определяемого вещества, которое позволяет его обнаружить и (или) измерить количество называют _____	Аналитическим сигналом (АС)	Открытый на дополнение	1	2	1
27	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Специальный раствор, который используют в анализе для поддержания заданного значения pH называется _____	Буферным раствором	Открытый на дополнение	1	2	2
28	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Этот способ титрования применяют тогда, когда вещества А и В не взаимодействуют или взаимодействуют не стехиометрически, или нельзя подобрать индикатор. Этот способ называется _____	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 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	Hg_2^{2+} ; Ag^+ ; 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 CaC_2O_4 весовой формой является _____	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	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. В анализе прием, основанный на выделении одного или нескольких ионов или веществ в виде малорастворимого соединения называется _____	Осаждение	Открытый на дополнение	1	2	2
51	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Первичные стандартные растворы готовят по точной навеске. При этом навеску растворяют в (указать химическую посуду): _____	Мерная колба	Открытый на дополнение	1	2	1
52	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Электрод, относительно которого измеряют потенциал индикаторного электрода (т.е. он нужен для измерения ЭДС гальванического элемента), называется _____	Электрод сравнения	Открытый на дополнение	2	2	3
53	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите величины, на основе которых проводится количественная оценка направленности окислительно-восстановительных реакций	Стандартных потенциалов редокс-пар, участвующих в реакции	Открытый с развернутым ответом	2	4	2
54	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Датчики (электроды), позволяющие избирательно определять активность одних ионов в присутствии других. Их называют электродами _____	Ионоселективными	Открытый на дополнение	2	2	3
55	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. 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 _____	Обратное титрование	Открытый на дополнение	2	2	2
56	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. В анализе прием связывания посторонних ионов называется _____	аналитической «маскировкой»	Открытый на дополнение	1	2	1
57	Прочитайте текст задачи и решите ее. При концентрации ионов водорода $2 \cdot 10^{-3}$ моль/л pH раствора равен _____	2,7	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2

	Ответ выразить в виде числа с точностью до одной цифры после запятой					
58	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. 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 _____	Сульфат-ионов (SO_4^{2-})	Открытый на дополнение	2	2	1
59	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Укажите, к какому методу исследования относится перманганатометрия	Редоксиметрия (окислительно-восстановительное титрование)	Открытый с развернутым ответом	2	4	2
60	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. На образец исследуемого раствора для определения его качественного состава действовали раствором HCl . Выпал белый осадок, растворимый в водном растворе аммиака. Этот эффект свидетельствует наличии	Ионов серебра	Открытый на дополнение	2	2	1
61	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Укажите не менее двух катионов, относящихся к катионам V аналитической группы кислотно-основной классификации	Fe^{3+} ; Mn^{2+} ; Bi^{3+} ; As^{3+}	Открытый с развернутым ответом	2	3	1
62	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите групповой реактив на катионы I аналитической группы	Групповой реактив на катионы I аналитической группы отсутствует	Открытый с развернутым ответом	1	2	1
63	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Вам необходимо приготовить аммиачный буферный раствор. Для этого к водному раствору аммиака необходимо добавить _____	Раствор хлорида аммония	Открытый на дополнение	2	2	2
64	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Вещество, по которому проводят стандартизацию раствора KMnO_4 – это _____	Щавелевая кислота	Открытый на дополнение	2	2	2

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

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

73	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. При кондуктометрическом титровании смеси кислот HCl и CH₃COOH 0,1 М раствором NaOH измеряют: а) электропроводность раствора б) угол вращения плоскости поляризованного луча в) рН среды г) показатель преломления д) разницу потенциалов	а	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3																				
74	<table><tr><td>Метод</td><td>Измеряемая величина</td></tr><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></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><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><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	<table><tr><td>Метод</td><td>Получаемый сигнал</td></tr><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></table>	Метод	Получаемый сигнал	А. Полярграфия	1. Спектр поглощения (зависимость оптической плотности от длины волны)	Б. Спектрофотометрия	2. Вольт-амперная	<table><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><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> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><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	Установите правильную последовательность операций при приготовлении стандартного раствора точной концентрации: 1. Перенос навески в мерную колбу заданного объёма. 2. Взвешивание точной навески вещества на аналитических весах. 3. Доведение объёма раствора до метки дистиллированной водой. 4. Перемешивание до полного растворения вещества. 5. Ополаскивание ёмкости, где находилась навеска, небольшим количеством растворителя и перенос смывов в колбу. Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо, начиная с первой операции	2 1 5 4 3	Закрытый на установление последовательности	2	4	2										
77	Расположите в правильной последовательности этапы титриметрического анализа: 1. Расчёт концентрации определяемого вещества по результатам титрования. 2. Титрование — постепенное добавление титранта к аликвоте анализируемого раствора до достижения точки эквивалентности. 3. Подготовка титранта (стандартизация или приготовление раствора известной концентрации). 4. Отбор аликвоты анализируемого раствора пипеткой.	3 4 2 5 1	Закрытый на установление последовательности	2	4	2										

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

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

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

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Отчет по лабораторным работам	Систематически в соответствии с расписанием занятий , письменно	зачет/незачет
3	Зачет	На этапе промежуточной аттестации	зачет/незачет
4	Экзамен	На этапе промежуточной аттестации	по пятибалльной шкале

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний (зачет): «Зачет»; «Незачет».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и

интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – 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.

На этапе промежуточной аттестации (экзамен) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний (экзамен): оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

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

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.