

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 17:41:09
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864d48641

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,
д-р хим. наук, проф.
Аксёнов А. В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа

Направление	04.03.01. Химия
Направленность (профиль)	Органическая и медицинская химия
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	5 семестр

Ставрополь 2026 год

Введение

1. Назначение: фонд оценочных средств по дисциплине «Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа» предназначен для формирования у студентов направления подготовки 04.03.01 Химия компетенций: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Физико-химические методы анализа».

3. Разработчик (и)

Доцент кафедры аналитической химии, канд. хим. наук Червонная Татьяна Артемовна

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель

Демидов Олег Петрович, д-р хим. наук, доц., зав. кафедрой аналитической химии

Члены комиссии:

Уклеина И.Ю., канд. хим. наук кафедры аналитической химии

Авакян Е.К., канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии

Представитель организации-работодателя: Адоньев А.И., директор ЗАО «Люкс-С»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств по дисциплине «Физико-химические методы анализа» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 «Химия».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенции(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ОПК-1</i> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Не систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Ограниченно систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	В достаточной степени систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	В полной мере систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
ИД-2 ОПК-1 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	Не предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	Ограниченно предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	В достаточной степени предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	В полной мере предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

ИД-3 ОПК-1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Не формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Ограниченно формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	В достаточной степени формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	В полной мере формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-2 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Не работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Ограниченно работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	В достаточной степени работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	В полной мере работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
ИД-2 ОПК-2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Не проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Ограниченно проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	В достаточной степени проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	В полной мере проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик

ИД-3 ОПК-2 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Не проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Ограниченно проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	В достаточной степени проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	В полной мере проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
ИД-4 ОПК-2. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Не проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Ограниченно проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	В достаточной степени проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	В полной мере проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
Компетенция: ОПК-3 Способен применять расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-3. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	Не применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	Ограниченно применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	В достаточной степени применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	В полной мере применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
ИД-2 ОПК-3. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	Не использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	Ограниченно использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	В достаточной степени использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	В полной мере использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
Компетенция: ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-5 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	Не использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	Ограниченно использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	В достаточной степени использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	В полной мере использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля
ИД-2 ОПК-5 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	Не соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	Ограниченно соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	В достаточной степени соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	В полной мере соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности
<i>Компетенция: ОПК-6</i> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-6 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	Не представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	Ограниченно представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	В достаточной степени представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	В полной мере представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке
ИД-2 ОПК-6 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	Не представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	Ограниченно представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	В достаточной степени представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	В полной мере представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры

ИД-3 ОПК-6 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе	Не представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе	Ограниченно представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе	В достаточной степени представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе	В полной мере представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе
ИД-4 ОПК-6 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	Не готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	Ограниченно готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	В достаточной степени готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	В полной мере готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения <u>очная</u> Семестр 5	
1.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. В методе потенциометрии измеряемым параметром является_____.	ОПК-1
2.		Электрохимическая ячейка, в которой самопроизвольно протекает химическая реакция называется а) электролизер б) гальванический элемент в) электролитическая ячейка г) кулонометр	ОПК-1
3.		В каком способе получения хроматограмм возможно использование градиентного режима элюирования а) фронтальный б) элюентный в) вытеснительный	ОПК-1
4.		В качестве электродов сравнения используют а) платиновый электрод б) хлоридсеребряный электрод в) стеклянный электрод г) каломельный электрод д) медный электрод е) стандартный водородный электрод	ОПК-1
5.		На катоде гальванического элемента протекает реакция а) $\text{Red}_1 = \text{Ox}_1 - n\text{e}^-$ б) $\text{Ox}_2 + n\text{e}^- = \text{Red}_2$ в) $\text{Red}_1 = \text{Ox}_2 - n\text{e}^-$ г) $\text{Ox}_1 + n\text{e}^- = \text{Red}_2$	ОПК-2
6.		Люминесценция это _____	ОПК-2

7.		В кислотно-основном потенциометрическом титровании в качестве индикаторного электрода используют а) хлорсеребряный б) стеклянный в) хингидронный г) платиновый д) ртутный	ОПК-2
8.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Изменение потенциала электрода при прохождении тока – это_____.	ОПК-2
9.		В качестве электродов сравнения используют электроды а) идеально неполяризуемые б) идеально поляризуемые в) инертные г) ионселективные	ОПК-3
10.		Индикаторные электроды в потенциометрии а) металлические б) ионселективные в) ртутные г) угольные	ОПК-3
11.		В полярографии катодом служит а) платиновый электрод б) ртутный капаящий электрод в) каломельный электрод г) ртутный стационарный электрод	ОПК-3
12.		Ток в полярографической ячейке прямо пропорциональный концентрации называется а) диффузионным б) емкостным в) миграционным г) остаточным д) предельным	ОПК-3
13.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Фактором оптимизации хроматографического процесса является_____.	ОПК-5

14.		Количественной характеристикой деполяризатора является а) потенциал полуволны б) потенциал восстановления в) диффузионный ток г) емкостной ток	ОПК-5
15.		В полярографической ячейке в качестве катода используют а) ртутный капаящий электрод б) ртутный стационарный электрод в) платиновый электрод г) угольный электрод	ОПК-5
16.		В методе прямой кулонометрии постоянным контролируемым параметром является а) сила тока б) потенциал рабочего электрода в) количество электричества г) сопротивление ячейки	ОПК-6
17.		Содержание определяемого вещества в прямой кулонометрии рассчитывается по а) уравнению Нернста б) уравнению Ильковича в) количеству электричества г) закону Фарадея	ОПК-6
18.		Содержание определяемого вещества в кулонометрическом титровании рассчитывается по а) объему титранта б) количеству электричества, затраченного на генерацию титранта в) количеству электричества, израсходованного на выделение вещества г) уравнению Нернста	ОПК-6
19.		В основе кулонометрии лежит а) закон Фарадея б) уравнение Нернста в) уравнение Ильковича г) закон Ламберта-Бугера-Бера	ОПК-1

20.		Определение pH раствора проводят методом a) потенциометрическим кислотно-основным титрованием b) потенциометрическим окислительно-восстановительным титрованием c) потенциометрическим осадительным титрованием d) прямой потенциометрии (ионометрии)	ОПК-1
21.		Выберите методы анализа, в которых требуется атомизация пробы a) рентгеноэмиссионный b) атомно-эмиссионный c) рентгеноабсорбционный d) атомно-абсорбционный e) спектрофотометрический	ОПК-1
22.		С наибольшей энергией является электронный переход a) $\sigma-\sigma^*$ b) $n-\pi^*$ c) $\pi-\pi^*$ d) $n-\sigma^*$	ОПК-2
23.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Люминесценцией с коротким временем жизни является _____	ОПК-2
24.		Газочувствительные электроды относятся к a) ионселективным b) электродам 1 рода c) электродам 2 рода d) инертным электродам	ОПК-2
25.		Впишите пропущенные слова в нужном падеже. В нормально-фазовом варианте адсорбционно-жидкостной хроматографии неподвижная фаза _____, а подвижная фаза _____	ОПК-3
26.		Атомно-абсорбционный анализ основан на a) регистрации поглощения света молекулами b) регистрации испускаемого излучения c) регистрации испускания света молекулами d) регистрации поглощения света атомами	ОПК-3

27.		Хлорсеребряный электрод относится к a) мембранным электродам b) электродам II рода c) ионселективным электродам d) электродам I рода	ОПК-3
28.		Использование какого атомизатора в атомно-абсорбционной спектроскопии позволяет достигать самых низких пределов обнаружения a) пламя b) дуга c) искра d) кювета Львова	ОПК-4
29.		В методе ионометрии индикаторным является a) ионселективный электрод b) электрод I рода c) ртутный стационарный электрод d) ртутный капающий электрод	ОПК-4
30.		Каломельный электрод – это электрод a) инертный b) ионселективный c) I рода d) II рода	ОПК-4
31.		Мембранный электрод a) металлический b) ртутный капающий c) ионселективный d) угольный	ОПК-6
32.		За фосфоресценцию отвечает переход a) $S^* - S_0$ b) $S_0 - S^*$ c) $T^* - S_0$ d) $S^* - T^*$	ОПК-6

33.		Хромофорной группой является a) -OMe b) -N=N- c) -CH₃ d) -Cl	ОПК-6
34.		Для разделения высокополярных соединений методом адсорбционной жидкостной хроматографии используется a) полярная жидкая фаза и неполярная твердая фаза b) полярная жидкая фаза и полярная твердая фаза c) неполярная жидкая фаза и полярная твердая фаза d) неполярная жидкая фаза и неполярная твердая фаза	ОПК-6

Критерии выставления оценок

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами при ответе на практикоориентированные вопросы, принимает правильные решения, владеет навыками и приемами решения практических задач, выполняет тестовые задания на 100 процентов..

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами ответов на них, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, выполняет тестовые задания на 70 процентов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответе на вопросы и при выполнении практических заданий и решении задач, выполняет тестовые задания на 50 процентов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы, допускает существенные ошибки при решении заданий практического уровня, выполняет тестовые задания на 49 процентов и ниже