

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник управления
дополнительного образования
Курагина /Курагина К.А./
«09» марта 2022г.

ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

дополнительной профессиональной программы – программы повышения
квалификации

**«Инструментальные методы анализа химических веществ
(модуль 3 – Спектральные методы анализа химических веществ)»**

Киров, 2022

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Зачет представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным проблемам, устанавливающим соответствие подготовленности выпускников требованиям ДПП.

Зачет проводится с целью проверки уровня и качества профессиональной подготовки слушателей, предусмотренных профессиональным стандартом и квалификационными характеристиками.

Зачет позволяет выявить и оценить уровень сформированности компетенций у выпускника для решения профессиональных задач, готовность к новым видам профессиональной деятельности.

Перечень проверяемых результатов обучения

Виды деятельности <*>	Профессиональные компетенции <**>	Практический опыт <***>	Умения	Знания
ВД 1 Проектная и производственно-технологическая	ПК-1: проведение исследований жидких, газообразных и твердых веществ и материалов по установленной методике	Владеть: базовыми навыками работы в аналитической лаборатории	Уметь: по методике выполнять анализ; работать с нормативной документацией для конкретного метода анализа; обрабатывать результаты испытаний с использованием современных средств вычислительной техники.	Знать: базовые принципы реализации методик основными методами инструментального анализа; источники информации и способы основательного освоения метода анализа на конкретном приборе
	ПК-2: выполнение точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров и оформление результатов исследования	Владеть: выполнением метрологической оценки результатов испытаний; иметь навыки введения и обработки результатов измерений.	Уметь: применять измерительный инструмент, простые и специальные средства измерений, необходимые для проведения измерений; документировать	Знать: принципы работы с нормативной документацией; работы со средствами измерений; правила проведения и оформления расчетов результатов

			ть результаты измерений; оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями	исследований.
--	--	--	--	---------------

Примерный перечень вопросов к итоговому зачету

1. Чему равен молярный коэффициент светопоглощения, если $C = 0,00001$ моль/л, $l = 5$ см, $A = 0,280$?

2. Вычислите оптическую плотность раствора, если светопропускание его равно 80%.

3. Чему равен молярный коэффициент светопоглощения, если $C = 0,0001$ моль/л, $l = 3$ см, $A = 0,330$?

4. Определить коэффициент пропускания образца раствора, если молярный коэффициент светопоглощения при длине волны 546 нм равен 2420. Кювета толщиной 3 см с раствором концентрации $1,65 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Ответ выразить в процентах, с одним знаком после запятой.

5. Определить, во сколько раз уменьшается интенсивность света, прошедшего через исследуемый образец, по сравнению с падающим светом, если интенсивность падающего света на образец 3,5, кювета с образцом толщиной 5 см, раствор концентрации $1,93 \cdot 10^{-5}$, $\epsilon \lambda = 2420$.

6. Из анализируемого раствора объемом $V_x = 100$ мл, содержащего окрашенный комплекс алюминия с 8-оксихинолином, отобрали пробу и измерили ее оптическую плотность $A_1 = 0,323$ и $A_2 = 0,326$ в кювете с толщиной поглощающего слоя $l = 1$ см при длине волны $\lambda = 370$ нм. Приготовили пять эталонных растворов, содержащих тот же комплекс алюминия, с точно известной концентрацией C алюминия и измерили оптическую плотность A этих растворов в той же кювете при той же длине волны. Получили следующие результаты:

C , мкг/мл	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
A	0,102	0,202	0,305	0,405	0,503

Требуется построить градуировочный график по полученным результатам для эталонных растворов и с использованием градуировочного графика определить концентрацию алюминия C_x в анализируемом растворе.

Рассчитайте погрешность.

7. В мерную колбу объемом 50 мл внесли исследуемую пробу объемом 5 мл, добавили реагенты и довели до метки водой. Из анализируемого раствора розового цвета объемом $V_x = 50$ мл, содержащего нитрит-ионы,

отобрали пробу и измерили ее оптическую плотность $A_1 = 0,315$ и $A_2 = 0,311$ в кювете с толщиной поглощающего слоя $l = 5$ см при длине волны $\lambda = 540$ нм. Приготовили пять эталонных растворов, содержащих нитрит-ионы с точно известной концентрацией C и измерили оптическую плотность A этих растворов в той же кювете при той же длине волны. Получили следующие результаты.

Результаты снятия градуировочного графика

$C, \text{ мг/дм}^3$	$A_{\text{ср}}$
0,02	0,042
0,04	0,080
0,08	0,137
0,20	0,335
0,30	0,492
0,60	0,920



Рис. Градуировочные растворы

Требуется построить градуировочный график по полученным результатам для эталонных растворов и с использованием градуировочного графика определить массовую концентрацию C_x нитрит-ионов в анализируемом растворе.

Массовую концентрацию нитрит-ионов, X (мг/дм^3) рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{C \cdot 50}{V}$$

где: C - массовая концентрация нитрит-ионов, найденная по графику, мг/дм^3 ;
 50 - объем, до которого разбавлена проба, см^3 ;
 V - объем пробы, взятой для определения, см^3 .

Критерии оценивания

Оценка за зачет является интегрированной и включает в себя оценку уровня освоения всех компетенций, формируемых в ходе изучения ДПП. Оценка соответствует уровню освоения компетенций: пороговый, продвинутой, высокий. Результаты итоговой аттестации определяются по системе: «зачтено», «не зачтено».

Оценки «зачтено» заслуживает ответ слушателя, в котором полностью раскрыто теоретическое содержание заявленных в экзаменационном билете вопросов. Представлен анализ практической составляющей вопроса, слушатель приводит примеры, аргументирует и соотносит теоретические знания с профессиональной сферой; использует творческий подход к решению проблемных вопросов; владеет навыками обобщения, систематизации и обоснования выводов, предложений по конкретному вопросу; использует аргументацию в ответах на вопросы членов аттестационной комиссии, что позволяет сделать вывод о понимании, готовности к дискуссии по данной проблеме, теоретическому вопросу. Практическое задание выполнено в полном соответствии с требованиями ДПП. Слушатель демонстрирует сформированность компетенций в сфере профессиональной деятельности

Критерием оценки «зачтено» является выполнение минимум 60% тестовых заданий итогового теста модуля.

Оценки «не зачтено» заслуживает слушатель, который обнаруживает существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустивший принципиальные ошибки; если слушатель не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов членов аттестационной комиссии. Выполнение практического задания не соответствует требованиям ДПП. Слушатель демонстрирует несформированность компетенций в сфере профессиональной деятельности.