

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Физико-химические методы анализа»
для обучающихся 2025 года поступления
по образовательной программе
06.03.01 Биология,
направленность (профиль) Биохимия
(бакалавриат),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

ОПК-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1. Знает: основные концепции современной химии ОПК-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	з-1. Знает основные концепции современной химии

№	Раздел(ы), подразделы(ы)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля
---	--------------------------	-------------	--------------------	------------------	--------------------------

	дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН				предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Точное взвешивание. Прямые и косвенные методы измерений. Методы очистки и концентрирования веществ.	1.Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Укажите какие процессы относят к методам очистки веществ: 1) фильтрование 2) центрифугирование 3) выпаривание 4) возгонка 5) экстракция 6) флотация	1) фильтрование 2) центрифугирование 4) возгонка	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Толщина слоя окрашенного раствора Fe^{3+} с сульфосалициловой кислотой, содержащего 0.0008 г/дм ³ Fe^{3+} равна 1 см. Рассчитать молярный коэффициент поглощения, если оптическая плотность составляет 0.56 (ответ запишите в виде целого числа).	4000	да	нет	да

ОПК-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	з-2. Знает современные методы химического анализа, используемые в лабораторных исследованиях

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Точное взвешивание. Прямые и косвенные методы измерений. Методы очистки и концентрирования веществ	1.Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Укажите типы масс-спектрометрических анализаторов: 1) поляриметр 2) магнитный анализатор 3) электрический анализатор	2) магнитный анализатор 3) электрический анализатор 4) ионная ловушка	да	да	нет

			4) спектрофотометр 5) ионная ловушка 6) фотоколориметр				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Определить содержание Fe^{3+} , мг/дм ³ , если оптическая плотность раствора соли Fe^{3+} с сульфосалициловой кислотой в кювете толщиной 2 см равна 0.88. Оптическая плотность стандартного раствора, содержащего 3 мг/дм ³ , равна 0.28 (ответ округлять до целых).	9	да	нет	да

ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности	у-1. Умеет использовать методы химии в биологических и биомедицинских исследованиях

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 2. Инструментальные методы анализа: радиологические, электрохимические, хроматографические и оптические методы анализа.	1.Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. В расчетной формуле при количественном определении одного из компонентов сложного порошка рефрактометрическим методом учитывают: 1) объемы титрованных растворов 2) титр определяемого вещества 3) массу порошка, взятого для анализа 4) массу порошка по прописи 5) объем растворителя 6) количественное содержание других компонентов в процентах	3) массу порошка, взятого для анализа 4) массу порошка по прописи 6) количественное содержание других компонентов в процентах	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Вам необходимо провести анализ смесей растворенных веществ, где используются разделяющая среда	хроматография	да	нет	да

			(неподвижная фаза) и растворитель (подвижная фаза). Какой физико-химический метод будете применять.				
--	--	--	---	--	--	--	--

ПК-1.1.1. Знает методы и способы решения исследовательских задач по тематике проводимых исследований (разработок); нормативные и технические требования к использованию информационных ресурсов, объектов научной, опытно-экспериментальной, приборной базы по тематике проводимых исследований (разработок)

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.1.1. Знает методы и способы решения исследовательских задач по тематике проводимых исследований (разработок); нормативные и технические требования к использованию информационных ресурсов, объектов научной, опытно-экспериментальной, приборной базы по тематике проводимых исследований (разработок)	з-1. Знает основы химического анализа, а также нормативные и технические требования использования лабораторного оборудования

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 2. Инструментальные	1.	Установите	1. нингидриновая	да	да	нет

	методы анализа: радиологические, электрохимические, хроматографические и оптические методы анализа.	Установите соответствие	соответствие между качественными реакциями на аминокислоты и их признаками. 1. нингидриновая 2. Фоля 3. Циммермана А. сине-фиолетовый раствор Б. черный осадок В. зеленый осадок	А. сине-фиолетовый раствор 2. Фоля Б. черный осадок 3. Циммермана В. зеленый осадок			
		2. Ситуационны е задачи/кейсы	При подготовке к титрованию студент использовал мерный цилиндр с заметной коррозией внутренних делений и без калибровочного штампа; объёмы рассчитывали по делениям, признанным визуально. Какой аспект качества посуды проигнорирован?	контрольная калибровка	да	нет	да

ПК-1.2.1. Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.2.1. Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	у-1. Умеет использовать опытно-экспериментальную и приборную базы проводимых лабораторных исследований для решения типовых задач по основным разделам химии

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
5.	Модуль 2. Инструментальные методы анализа: радиологические, электрохимические, хроматографические и оптические методы анализа.	1. Установите соответствие	Установите соответствие между приборной базой и оборудованием проведения опытов. Приборная база: 1. лабораторная посуда 2. оборудования для проведения опытов 3. испытательное оборудование Оборудование проведения опытов:	1. лабораторная посуда А. мерная и немерная посуда 2. оборудование для проведения опытов Б. нагревательные приборы, штативы, весы 3. испытательное оборудование	да	да	нет

			А. мерная и немерная посуда Б. нагревательные приборы, штативы, весы В. компьютеризованные системы	В. компьютеризованные системы			
		2. Ситуационные задачи/кейсы	Для работы с веществами разной температуры кипения вам необходимо взять круглодонная колба с припаянной к горлу стеклянной отводной трубкой. Как называется данная колба?	колба Вюрца	да	нет	да

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Физико-химические методы исследования. Прямые и косвенные измерения.
2. Основные понятия процесса кристаллизации. Стадии перекристаллизации.
3. Взвешивание основные теоретические сведения.
4. Основные понятия и принцип действия пикнометра.
5. Разбавление и смешивание растворов одного и того же вещества. Способы выражения концентрации. Титриметрический анализ.
5. Строение и свойства аминогруппы (основность, нуклеофильность, химическое поведение). Биполярная структура аминокислот и образование хелатов. Качественные реакции на аминокислоты.
6. Белки, их строение и биологическая роль.
7. Явление рефракции. Рефрактометрия. Основные преимущества данного метода.

8. Области применения рефрактометрических методов анализа. Приборы рефрактометрии.
8. Радиоспектроскопия в химии. Области применения радиоспектральных методов.
9. Теоретические методы и основы дозиметрии. Нормы в области дозиметрии.
10. Основные рентгеновские методы спектроскопии. Методы определения фазового и химического состава вещества.
11. Люминесценция. Виды и закономерности люминесценция. Связь люминесцентных свойств с составом, общим состоянием и структурой молекул вещества.
12. Методы нефелометрии и турбидиметрии. Применение, преимущества и недостатки.
13. Вольтамперометрия. Методы и их основные характеристики. Области применения.
14. Сущность метода классической полярографии. Области применения. Используемые современные приборы.
15. Амперометрический методы. Принцип и виды. Оборудование и области применения.
16. Спектральные методы идентификации органических соединений. Методы УФ и ИК спектроскопии (принцип, интерпретация, применение).
17. Спектроскопия ЯМР в органической химии. Физические основы спектроскопии. Спектр ЯМР и молекулярная структура вещества.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Физико-химические методы анализа

Бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биохимия / направленность (профиль) Генетика

Учебный год: 2026 - 2027

Билет к зачету №1

Вопросы:

1. Физико-химические методы исследования. Прямые и косвенные измерения.
2. Основные понятия и принцип действия пикнометра.

Ситуационные задачи:

1. Определить пределы инструментальных абсолютной и относительной погрешностей измерения напряжения $U = 6.4 \text{ В}$, если измерения проводились магнитоэлектрическим вольтметром с нулем в начале шкалы, классом точности 1.5 и пределом измерения $A = 25 \text{ В}$.
2. Определить пределы инструментальных абсолютной и относительной погрешностей измерения тока $I = 6.8 \text{ мА}$, если измерения проводились магнитоэлектрическим миллиамперметром с нулем в середине шкалы, классом точности 2.5 и пределами измерения $A = \pm 10 \text{ мА}$.

И.о. заведующего кафедрой химии



С.В. Лисина

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Рассмотрено на заседании кафедры химии, протокол №10 от «29» мая 2026

И.о. заведующего кафедрой химии



С.В. Лисина