



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Практикум по хроматографии»
Направление подготовки 04.04.01 Химия
магистерская программа «Аналитическая химия и химическая экспертиза (совместно с ДВГИ ДВО
РАН)»
Форма подготовки очная

Владивосток
2023

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Практикум по хроматографии»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Применение методов газовой хроматографии Раздел 2. Применение методов жидкостной хроматографии	ПК 2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает основные подходы к поиску методических основ планирования хроматографического эксперимента и практической его реализации исследований.	ПР-1; ПР-15; УО-1	Экзаменационные вопросы №1–8
			Умеет выполнять поиск в существующих базах данных информацию о экспериментальных процедурах хроматографического анализа. исследования состава сложных смесей.		Экзаменационные вопросы №1–8

			Владеет навыками поиска современных экспериментальных методик хроматографического анализа в научных периодических изданиях и базах данных.		Экзаменационные вопросы №1–10
2	<p>Раздел I. Применение методов газовой хроматографии</p> <p>Раздел 2. Применение методов жидкостной хроматографии</p>	ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии	<p>Знает стандартные методы обработки и представления результатов эксперимента</p> <p>Умеет составлять обрабатывать результаты эксперимента; составлять отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.</p> <p>Владеет навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций; навыками по подготовке информационных обзоров, рецензий, отзывов и заключений на научно-техническую документацию и отчеты по теме или результатам исследований.</p>	ПР-1; ПР-15; УО-1	Экзаменационные вопросы № 9–11

	<p>Раздел I. Применение методов газовой хроматографии</p> <p>Раздел 2. Применение методов жидкостной хроматографии</p>	<p>ПК-7.2</p> <p>Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>Знает критерии оценки экспериментальных аналитических данных</p> <p>Умеет критически оценивать результаты обработки экспериментальных аналитических данных</p> <p>Владеет техникой решения экспериментальных аналитических данных</p>	<p>ПР-1; ПР-15; УО-1</p>	<p>Экзаменационные вопросы № 9–11</p>
		<p>ПК-7.4</p> <p>Проводит испытания инновационной продукции</p>	<p>Знает современные способы методы анализа новой и инновационной продукции</p> <p>Умеет применять современные способы анализа инновационной продукции</p> <p>Владеет техникой современных методов анализа</p>	<p>ПР-1; ПР-15; УО-1</p>	<p>Экзаменационные вопросы № 9–11</p>

I. Текущая аттестация по дисциплине «Практикум по хроматографии»

Текущая аттестация магистрантов по дисциплине «Практикум по хроматографии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Практикум по хроматографии» проводится в форме контрольных мероприятий (выполнение лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения магистрантов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

1. Выполнение лабораторных работ

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Выполнение лабораторных работ оценивается по 5-ти балльной шкале. Весовой коэффициент составляет 70% в общем балле рейтинга.

Задания:

1. Изучение методики выполнения лабораторной работы (по заданию преподавателя);
2. Обсуждение основных стадий анализа;
3. Выполнение работы;
4. Оформление отчета

Критерии оценки практической работы:

5 баллов – правильно описаны все стадии анализа, получен верный результат определения. Верно выполнены расчеты результатов анализа. отчет оформлен в соответствии с требованиями к оформлению результатов аналитической работы.

4 балла – незначительная ошибка в оформлении работы, в целом результат измерения входит в допускаемую ошибку измерения. Верно выполнены расчеты результатов анализа. Отчет оформлен в соответствии с требованиями к оформлению результатов аналитической работы.

3 балла - Значительная ошибка в расчетах, в целом результат измерения не входит в допускаемую ошибку измерения. Верно выполнены расчеты результатов анализа. Отчет оформлен не в соответствии с требованиями к оформлению результатов аналитической работы.

2 балла – Работа не выполнена в течение семестра.

II. Промежуточная аттестация по дисциплине «Практикум по хроматографии»

Промежуточная аттестация магистрантов по дисциплине «Практикум по хроматографии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Оценка по дисциплине выставляется по результатам рейтинга и отражена в шкале оценки результатов обучения.

Для магистрантов, по уважительной причине не сдавшим экзамен, возможна сдача экзамена комиссии. Выполнение лабораторных работ является обязательным условием для допуска к экзамену.

Вопросы к экзамену (экзамен проводится в виде тестовых заданий)
Примеры тестовых заданий

1. Укажите метод, не относящийся к методам количественного определения?
 - 1) Метод нормализации.
 - 2) Метод внутреннего стандарта.
 - 3) Применение веществ-тесторов.
 - 4) Метод абсолютной градуировки.

2. Каким образом нужно повлиять на температуру, чтобы оптимизировать ионообменный процесс? Систему надо . . .
 - 1) охлаждать
 - 2) нагревать
 - 3) оставлять без изменения температуры

3. Каково преимущество органических обменников по сравнению с силикатными? Они обладают большой ...
 - 1) механической прочностью
 - 2) обменной емкостью
 - 3) скоростью обмена
 - 4) всеми указанными преимуществами

4. Как проводят сульфирование полистирольной смолы? Обработывают смолу ...
 - 1) серной кислотой
 - 2) хлорсульфоновой кислотой
 - 3) серным ангидридом
 - 4) любым из вышеперечисленных реагентов

5. Что такое время удерживания (t_R)? Это время ...
 - 1) от момента ввода смеси веществ до выхода последнего
 - 2) от момента ввода анализируемой пробы до вершины пика
 - 3) интервал (в минутах) между пиками двух веществ
 - 4) пребывания вещества в подвижной фазе

6. Что характеризует изотерма сорбции? Графическую зависимость ...
 - 1) отношения исходной концентрации к сорбированной ее части
 - 2) количества вещества в неподвижной фазе (C_S) к его концентрации в подвижной фазе (C_M)
 - 3) времени процесса сорбции от концентрации сорбата
 - 4) температуры от концентрации сорбата в сорбенте

7. Каким параметром характеризуется эффективность хроматографической колонки?

- 1) числом теоретических тарелок (N)
 - 2) высотой эквивалентной теоретической тарелке (H)
 - 3) факторами 1-3
 - 4) временем удерживания вещества (t_R)
8. Что характеризуется под термином, разрешение в хроматографии?
- 1) разделение двух соседних пиков
 - 2) возможность разделения анализируемой смеси
 - 3) минимальная концентрация анализируемого вещества
 - 4) селективность неподвижной фазы
- 1) Что служит качественной характеристикой определяемых веществ?
 - 2) число теоретических тарелок
 - 3) время удерживания (объем удерживания)
 - 4) величина RS
 - 5) разность между t_{R2} и t_{R1}
9. Что положено в основе количественного анализа в методе абсолютной калибровки?
- 1) построение градуировочного графика по стандартам
 - 2) сравнение высот пиков стандарта и аналита
 - 3) вычисление площадей под гауссовой кривой растворов стандарта и аналита
 - 4) введение в аналит известного количества эталонного соединения и расчет по формуле после хроматографирования
10. Что используют наиболее часто в качестве подвижной фазы в газовой хроматографии?
- 1) полярные растворители
 - 2) неполярные растворители
 - 3) инертные газы
 - 4) водород, углекислый газ
11. Какое преимущество дает программирование температуры в газовой хроматографии?
- 1) ускоряет анализ
 - 2) повышает точность
 - 3) повышается возможность разделения сложной смеси веществ
 - 4) нет преимуществ
12. Градиентное элюирование основано на применении ...
- 1) подвижных фаз с непрерывно изменяющимся составом
 - 2) растворителей с высокой элюационной активностью
 - 3) высокого давления
 - 4) органических растворителей (элюентов)

13. В нормально-фазовой распределительной хроматографии ...
- 1) сорбент полярный, а элюент неполярный
 - 2) сорбент неполярный, а элюент полярный
 - 3) сорбент и элюент полярные
 - 4) сорбент и элюент неполярные
14. Каково преимущество синтетических органических сорбентов?
- 1) **весь объем зерен доступен для обмена**
 - 2) обладают хорошими кинетическими и фильтрационными характеристиками
 - 3) устойчивы к агрессивным средам
 - 4) соответствуют пунктам а-с
15. Какой недостаток у высокоэффективной жидкостной хроматографии?
- 1) отсутствие универсальных детекторов
 - 2) недостаточно высокая чувствительность
 - 3) невозможность анализа полярных соединений
 - 4) невозможность анализа нелетучих соединений
16. Какие требования предъявляются к подвижной фазе в газожидкостной хроматографии? Она должна быть ...
- 1) доступной
 - 2) термически устойчивой до 300° С
 - 3) полярной
 - 4) летучей при 100 ° С
17. При определении малых количеств веществ значительные ошибки определения в газожидкостной хроматографии связаны с ...
- 1) адсорбцией анализата на носителе
 - 2) разрушением определяемых веществ при температурах определения
 - 3) необратимой адсорбцией на жидкой неподвижной фазе
 - 4) все пункты верны
18. Площадь хроматографического пика характеризует ...
- 1) качественный состав пробы
 - 2) количественное содержание
 - 3) полноту разделения
 - 4) расход элюента
19. Что отличает газо-адсорбционную хроматографию от газожидкостной?
- 1) аппаратное оформление
 - 2) объект анализа
 - 3) механизм разделения
 - 4) детекторы

Критерии выставления оценки магистранту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Магистрант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Магистрант обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые магистрант исправляет самостоятельно.
«хорошо»	Аналогично отметке "Отлично". Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.
«удовлетворительно»	Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов). Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.
«неудовлетворительно»	Магистрант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке магистранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

III. Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Практикум по хроматографии»

Баллы (рейтинговая оценка) / оценка	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100-86	Повышенный	«отлично»	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных образовательных задач. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся. Владеет навыками использования педагогически

			обоснованных содержания, форм, методов и приемов организации работы при осуществлении образовательной деятельности.
85-76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных образовательных задач. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся. Допускает единичные серьезные ошибки в решении методических проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения методических проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной методической проблемы.
75-61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников методической информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся методические проблемы в конкретной области преподавания химии. (Не способен выбирать рациональный метод решения проблемы (задачи)).
60-0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не выполняет их вообще.