

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.08.2026 13:51:20
Уникальный программный ключ:
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2c1db840af0

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра токсикологической химии
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН
решением кафедры
« 03 » ноября 2025 г.,
протокол № 3

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.33 Хроматографические методы в анализе лекарственных средств
(наименование дисциплины)

Уровень образования _____ высшее образование _____
Программа _____ прикладного бакалавриата _____
Направление подготовки _____ 19.03.01 Биотехнология _____
Профиль программы _____ Фармацевтическая биотехнология _____
Квалификация выпускника _____ Бакалавр _____

Год начала подготовки – 2026

Пермь, 2025

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.33 Хроматографические методы в анализе лекарственных средств

19.03.01 Биотехнология

Компетенции:

ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенция																
1. Задание закрытого типа на установление соответствия																			
1.	Установите соответствие между хроматографическим методом определения и показателем качества вещества <table><tr><td>Метод определения</td><td>Показатель качества</td></tr><tr><td>1) тонкослойная хроматография 2) газо-жидкостная хроматография 3) высокоэффективная жидкостная хроматография</td><td>а) Rf б) время удерживания</td></tr></table> Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Метод определения	Показатель качества	1) тонкослойная хроматография 2) газо-жидкостная хроматография 3) высокоэффективная жидкостная хроматография	а) Rf б) время удерживания	1	2	3				<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>а</td><td>б</td><td>б</td></tr></table>	1	2	3	а	б	б	ОПК-7
Метод определения	Показатель качества																		
1) тонкослойная хроматография 2) газо-жидкостная хроматография 3) высокоэффективная жидкостная хроматография	а) Rf б) время удерживания																		
1	2	3																	
1	2	3																	
а	б	б																	
2.	Установите соответствие между стадией метода тонкослойной хроматографии (ТСХ) и выполняемой на данной стадии процедурой <table><tr><td>Стадия метода тонкослойной хроматографии</td><td>Выполняемая процедура</td></tr><tr><td>1) подготовка хроматографической камеры 2) подготовка испытуемого образца к определению методом ТСХ 3) детектирование испытуемого образца на хроматографической пластинке</td><td>а) обработка хроматографической пластинки химическим реагентом б) помещение хроматографической системы (подвижной фазы) в камеру в) вычисление величины Rf испытуемого образца г) нанесение испытуемого образца на хромато-</td></tr></table>	Стадия метода тонкослойной хроматографии	Выполняемая процедура	1) подготовка хроматографической камеры 2) подготовка испытуемого образца к определению методом ТСХ 3) детектирование испытуемого образца на хроматографической пластинке	а) обработка хроматографической пластинки химическим реагентом б) помещение хроматографической системы (подвижной фазы) в камеру в) вычисление величины Rf испытуемого образца г) нанесение испытуемого образца на хромато-	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>б</td><td>г</td><td>а</td><td>в</td></tr></table>	1	2	3	4	б	г	а	в	ОПК-7				
Стадия метода тонкослойной хроматографии	Выполняемая процедура																		
1) подготовка хроматографической камеры 2) подготовка испытуемого образца к определению методом ТСХ 3) детектирование испытуемого образца на хроматографической пластинке	а) обработка хроматографической пластинки химическим реагентом б) помещение хроматографической системы (подвижной фазы) в камеру в) вычисление величины Rf испытуемого образца г) нанесение испытуемого образца на хромато-																		
1	2	3	4																
б	г	а	в																

	4) идентификация испытуемого образца на хроматографической пластинке графическую пластинку Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3	4																		
1	2	3	4																				
3.	Установите соответствие между названием варианта детектирования в методе тонкослойной хроматографии и полученному при детектировании результату <table><tr><th>Вариант детектирования в методе тонкослойной хроматографии</th><th>Результат детектирования</th></tr><tr><td>1) визуальный осмотр пластинки после хроматографирования</td><td>а) окрашенные пятна, полученные на хроматографической пластинке при взаимодействии испытуемого образца и химического реагента (детектора)</td></tr><tr><td>2) просмотр хроматографической пластинки после хроматографирования в УФ-свете</td><td>б) окрашенные пятна за счет собственной окраски соединения</td></tr><tr><td>3) химический способ обнаружения соединений</td><td>в) темные пятна соединений, способных поглощать УФ-свет, или флюоресценция</td></tr></table> Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Вариант детектирования в методе тонкослойной хроматографии	Результат детектирования	1) визуальный осмотр пластинки после хроматографирования	а) окрашенные пятна, полученные на хроматографической пластинке при взаимодействии испытуемого образца и химического реагента (детектора)	2) просмотр хроматографической пластинки после хроматографирования в УФ-свете	б) окрашенные пятна за счет собственной окраски соединения	3) химический способ обнаружения соединений	в) темные пятна соединений, способных поглощать УФ-свет, или флюоресценция	1	2	3				<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>б</td><td>в</td><td>а</td></tr></table>	1	2	3	б	в	а	ОПК-7
Вариант детектирования в методе тонкослойной хроматографии	Результат детектирования																						
1) визуальный осмотр пластинки после хроматографирования	а) окрашенные пятна, полученные на хроматографической пластинке при взаимодействии испытуемого образца и химического реагента (детектора)																						
2) просмотр хроматографической пластинки после хроматографирования в УФ-свете	б) окрашенные пятна за счет собственной окраски соединения																						
3) химический способ обнаружения соединений	в) темные пятна соединений, способных поглощать УФ-свет, или флюоресценция																						
1	2	3																					
1	2	3																					
б	в	а																					
4.	Установите соответствие между отдельными блоками жидкостного хроматографа и их основными функциями: <table><tr><th>Блок жидкостного хроматографа</th><th>Основная функция</th></tr><tr><td>1) насос</td><td>а) разделение смеси веществ</td></tr><tr><td>2) инжектор</td><td>б) обнаружение компонентов смеси</td></tr><tr><td>3) хроматографическая колонка</td><td>в) обеспечение скорости подачи подвижной фазы</td></tr><tr><td>4) детектор</td><td>г) ввод пробы в систему ВЭЖХ</td></tr></table>	Блок жидкостного хроматографа	Основная функция	1) насос	а) разделение смеси веществ	2) инжектор	б) обнаружение компонентов смеси	3) хроматографическая колонка	в) обеспечение скорости подачи подвижной фазы	4) детектор	г) ввод пробы в систему ВЭЖХ	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>в</td><td>г</td><td>а</td><td>б</td></tr></table>	1	2	3	4	в	г	а	б	ОПК-7		
Блок жидкостного хроматографа	Основная функция																						
1) насос	а) разделение смеси веществ																						
2) инжектор	б) обнаружение компонентов смеси																						
3) хроматографическая колонка	в) обеспечение скорости подачи подвижной фазы																						
4) детектор	г) ввод пробы в систему ВЭЖХ																						
1	2	3	4																				
в	г	а	б																				

	Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3	4										
1	2	3	4												
5.	Установите соответствие между режимами элюирования в методе высокоэффективной жидкостной хроматографии и их характеристикой <table><tr><th>Режим элюирования в методе ВЭЖХ</th><th>Характеристика режима</th></tr><tr><td>1) градиентный 2) изократический</td><td>а) состав подвижной фазы на протяжении процесса хроматографирования остается постоянным б) состав подвижной фазы изменяется на протяжении процесса хроматографирования</td></tr></table> Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Режим элюирования в методе ВЭЖХ	Характеристика режима	1) градиентный 2) изократический	а) состав подвижной фазы на протяжении процесса хроматографирования остается постоянным б) состав подвижной фазы изменяется на протяжении процесса хроматографирования	1	2			<table><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>б</td><td>а</td></tr></table>	1	2	б	а	ОПК-7
Режим элюирования в методе ВЭЖХ	Характеристика режима														
1) градиентный 2) изократический	а) состав подвижной фазы на протяжении процесса хроматографирования остается постоянным б) состав подвижной фазы изменяется на протяжении процесса хроматографирования														
1	2														
1	2														
б	а														
6.	Установите соответствие между видом и размером колонок для газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) и их характеристиками <table><tr><th>Вид и размер хроматографических колонок для ГЖХ</th><th>Характеристики колонок</th></tr><tr><td>1) капиллярные колонки 2) насадочные (набивные) колонки 3) длина капиллярной колонки 4) длина насадочной (набивной) колонки</td><td>а) кварцевый или металлический тонкий полый капилляр с нанесённой на стенки неподвижной жидкой фазой б) металлические или стеклянные трубки, заполненные твёрдым носителем и неподвижной жидкой фазой в) до 5 метров г) до 200</td></tr></table>	Вид и размер хроматографических колонок для ГЖХ	Характеристики колонок	1) капиллярные колонки 2) насадочные (набивные) колонки 3) длина капиллярной колонки 4) длина насадочной (набивной) колонки	а) кварцевый или металлический тонкий полый капилляр с нанесённой на стенки неподвижной жидкой фазой б) металлические или стеклянные трубки, заполненные твёрдым носителем и неподвижной жидкой фазой в) до 5 метров г) до 200	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>а</td><td>б</td><td>г</td><td>в</td></tr></table>	1	2	3	4	а	б	г	в	ОПК-7
Вид и размер хроматографических колонок для ГЖХ	Характеристики колонок														
1) капиллярные колонки 2) насадочные (набивные) колонки 3) длина капиллярной колонки 4) длина насадочной (набивной) колонки	а) кварцевый или металлический тонкий полый капилляр с нанесённой на стенки неподвижной жидкой фазой б) металлические или стеклянные трубки, заполненные твёрдым носителем и неподвижной жидкой фазой в) до 5 метров г) до 200														
1	2	3	4												
а	б	г	в												

	<table><tr><td></td><td>метров</td></tr></table> Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		метров	1	2	3	4																						
	метров																												
1	2	3	4																										
7.	Установите соответствие между параметрами валидации и показателями качества аналитических методик <table><tr><th>Параметр валидации</th><th>Показатель качества методики</th></tr><tr><td>1) специфичность</td><td>а) стабильность при повторении методики</td></tr><tr><td>2) правильность</td><td>б) определение вещества при отсутствии мешающего влияния</td></tr><tr><td>3) линейность</td><td>в) точность результатов, отсутствие систематической ошибки</td></tr><tr><td>4) воспроизводимость</td><td>г) пропорциональность аналитического сигнала концентрации вещества</td></tr></table> Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Параметр валидации	Показатель качества методики	1) специфичность	а) стабильность при повторении методики	2) правильность	б) определение вещества при отсутствии мешающего влияния	3) линейность	в) точность результатов, отсутствие систематической ошибки	4) воспроизводимость	г) пропорциональность аналитического сигнала концентрации вещества	1	2	3	4					<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>б</td><td>в</td><td>г</td><td>а</td></tr></table>	1	2	3	4	б	в	г	а	ОПК-7
Параметр валидации	Показатель качества методики																												
1) специфичность	а) стабильность при повторении методики																												
2) правильность	б) определение вещества при отсутствии мешающего влияния																												
3) линейность	в) точность результатов, отсутствие систематической ошибки																												
4) воспроизводимость	г) пропорциональность аналитического сигнала концентрации вещества																												
1	2	3	4																										
1	2	3	4																										
б	в	г	а																										
2. Задание закрытого типа на установление последовательности																													
8.	Установите правильную последовательность этапов определения соединений методом тонкослойной хроматографии. 1) Формирование заключения по результатам испытания 2) Детектирование испытуемого образца на хроматографической пластинке 3) Нанесение раствора испытуемого образца на хроматографическую пластинку 4) Помещение хроматографической пластинки в камеру с хроматографической системой (подвижной фазой) 5) Хроматографирование испытуемого образца	34521	ОПК-7																										

	Ответ запишите в виде последовательности цифр.		
9.	<u>Установите правильную последовательность этапов определения соединений методом газо-жидкостной хроматографии.</u> 1) Введение пробы микрошприцем или автодозатором в инжектор (испаритель) 2) Обнаружение компонентов смеси детектором при выходе из колонки 3) Разделение компонентов смеси в хроматографической колонке 4) Пробоподготовка объекта к анализу 5) Регистрация результатов анализа в форме хроматограммы Ответ запишите в виде последовательности цифр.	41325	ОПК-7
10.	<u>Установите правильную последовательность этапов количественного определения соединения методом газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) с помощью градуировочного графика.</u> 1) Определение по градуировочному графику концентрацию испытуемого образца с помощью измеренной высоты хроматографического пика 2) Пробоподготовка и хроматографирование испытуемого образца с измерением высоты хроматографического пика на хроматограмме 3) Приготовление градуировочных растворов различной концентрации 4) Хроматографирование каждого градуировочного раствора с фиксированием высоты хроматографического пика 5) Построение градуировочного графика в зависимости: высота хроматографического пика от концентрации градуировочного раствора Ответ запишите в виде последовательности цифр.	34521	ОПК-7
3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача			
11.	Метод тонкослойной хроматографии позволяет определить несколько параметров. Назовите параметры, которые можно определить методом тонкослойной хроматографии	Параметры, которые можно определить методом тонкослойной хроматографии: 1) подлинность, 2) родственные примеси 3) количественное содержание	ОПК-7
12.	Для количественного определения содержания вещества методом газо-жидкостной хроматографии существует несколько вариантов. Назовите эти варианты	Количественное определение содержания вещества методом газо-жидкостной хроматографии можно провести вариантами:	ОПК-7

		1) абсолютной калибровки 2) методом внутреннего стандарта	
13.	После производственного процесса синтеза биологически активных веществ необходимо провести очистку и выделить большие объемы фармацевтических субстанций в чистом виде. Дайте определение хроматографического метода анализа, который можно использовать для этой цели.	Препаративная хроматография – это метод, который позволяет очистить и выделить большие объемы фармацевтических субстанций после синтеза	ОПК-7
14.	Валидация показывает применимость методики в практике. Назовите четыре основных параметра валидации.	Параметры валидации методики: 1) специфичность 2) линейность 3) правильность 4) воспроизводимость	ОПК-7
4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное			
15.	Основателем хроматографических методов анализа (1906 год) является ученый _____	Цвет М.	ОПК-7
16.	<u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u> Анализируемое вещество в методе тонкослойной хроматографии наносят на хроматографическую пластинку на линию _____	Старта	ОПК-7
17.	<u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u> Хроматографический процесс в методе тонкослойной хроматографии считают завершенным, когда подвижная фаза достигнет линии _____	Финиша	ОПК-7
18.	<u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u> Тонкослойная хроматография может применяться в анализе для целей количественного определения веществ, при этом концентрация должна соответствовать интенсивности окраски пятна или его _____	Площади	ОПК-7
19.	<u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u> Разделение смеси веществ при использовании метода высокоэффективной жидкостной хроматографии происходит в хроматографической _____	Колонке	ОПК-7
20.	<u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u> Высота хроматографического пика или его площадь используются в газо-жидкостной хроматографии для расчета _____	Количественного содержания	ОПК-7
21.	<u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u> Работа спектрофотометрического детектора при анализе методом ВЭЖХ основана на _____ света	Поглощении	ОПК-7

22.	<u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u> Дериватизация в газо-жидкостной хроматографии используется для перевода нелетучих соединений в _____	Летучие	ОПК-7
23.	<u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u> В газовой хроматографии с масс-спектральным детектированием для идентификации веществ помимо времени удерживания используется также _____	Масс-спектр	ОПК-7
24.	<u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u> Параметр валидации, который определяет способность аналитической методики точно выявлять целевой компонент, исключая влияние посторонних веществ и матричных эффектов, называется _____	Специфичность	ОПК-7
5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора			
25.	<u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте обоснование.</u> Параметр «Величина Rf» применяется в качественном анализе для идентификации соединений методом: А) ионно-обменной хроматографии; Б) тонкослойной хроматографии; В) высокоэффективной жидкостной хроматографии; Г) газо-жидкостной хроматографии	Б Величина Rf – отношение длины пробега вещества к длине пробега растворителя	ОПК-7
26.	<u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте обоснование.</u> Параметр «Время удерживания» применяется: А) для оценивания степени подвижности соединений методом тонкослойной хроматографии; Б) в качественном анализе методами высокоэффективной и газожидкостной хроматографии для идентификации соединений; В) для количественного определения методами высокоэффективной и газо-жидкостной хроматографии; Г) для планирования времени эксперимента хроматографическими методами.	Б Время удерживания – это время от момента ввода пробы до выхода максимума пика на хроматограмме	ОПК-7
27.	<u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте обоснование метода.</u> Механизм разделения, лежащий в основе газо-жидкостной хроматографии: А) распределение между газовой фазой и твердым сорбентом Б) распределение между жидкостью (под давлением) и твердой фазой	В Газо-жидкостная хроматография – метод, основанный на перераспределении вещества между подвижной и неподвижной фазами, где	ОПК-7

	В) распределение между газовой фазой и высококипящей жидкостью Г) обмен ионами между веществом и сорбентом	в качестве подвижной фазы применяется газ, в качестве неподвижной фазы – высокомолекулярная жидкость	
28.	<u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте характеристику внутреннего стандарта.</u> К внутреннему стандарту в методе газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) предъявляют следующие требования: А) вещество-стандарт не должно входить в состав исследуемой смеси; Б) вещество-стандарт обязательно должно входить в состав исследуемой смеси; В) внутренний стандарт должен иметь близкое к анализируемому веществу строение; Г) пик внутреннего стандарта должен быть как можно дальше удален от пика определяемого вещества; Д) пик внутреннего стандарта должен находиться рядом с пиком анализируемого вещества, но хорошо от него отделяться	А, В, Д Внутренний стандарт – это вещество, которое имеет близкое к анализируемому веществу строение, не входит в состав исследуемой смеси, его пик должен находиться рядом с пиком анализируемого вещества, но хорошо от него отделяться	ОПК-7
29.	<u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте характеристику подвижной фазы (газа-носителя) в методе газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ).</u> К газу-носителю в методе ГЖХ предъявляются следующие требования: А) должен быть инертен к материалу колонки, твердому носителю, неподвижной жидкой фазе, исследуемым веществам; Б) должен обладать малой сорбируемостью на неподвижной жидкой фазе; С) должен обладать хорошей сорбируемостью на неподвижной жидкой фазе; Д) должен обеспечивать хорошее разделение веществ.	А, Б, Д Газ-носитель – это инертный к материалу колонки, твердому носителю, неподвижной жидкой фазе, исследуемым веществам газ, который обладает малой сорбируемостью на неподвижной жидкой фазе и обеспечивает хорошее разделение веществ	ОПК-7
30.	<u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте характеристику соответствующего параметра хроматографической системы</u> Выберите параметр хроматографической системы, определяющий способность колонки разделять компоненты смеси, предотвращая уширение их хроматографических пиков: А) эффективность Б) стоимость В) селективность Г) индуктивность	А Эффективность хроматографической системы – это способность разделять пару веществ при проведении анализа	ОПК-7

Составитель:

Доктор фармацевт. наук, профессор, заведующий кафедрой токсикологической химии Т.Л. Малкова