

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.08.2026 14:50:31  
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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 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 набора – 2026

Пермь, 2025

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Контролируемые<br/>разделы, темы<br/>дисциплины</b>                                                                           | <b>Контролируемые<br/>компетенции</b> | <b>Наименование оценочного<br/>средства / назначение<br/>оценочного средства (текущий<br/>контроль (ТК) / промежуточная<br/>аттестация (ПА))</b> |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | Раздел 2. Тонкослойная хроматография, оборудование и материалы, стадии анализа, практическое применение метода                   | ОПК-7                                 | Тест/ТК                                                                                                                                          |
| 2                | Раздел 3. Газовая хроматография, оборудование, хроматографические параметры, практическое применение метода                      | ОПК-7                                 | Тест/ТК                                                                                                                                          |
| 3                | Раздел 4. Высокоэффективная жидкостная хроматография, оборудование, хроматографические параметры, практическое применение метода | ОПК-7                                 | Тест/ТК                                                                                                                                          |
| 4                | <b>Промежуточная<br/>аттестация (зачет)</b>                                                                                      | ОПК-7                                 | Тест/ПА                                                                                                                                          |

## ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Оценочные средства: тест

### СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

#### 1. Характеристика оценочного средства.

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Оценочное средство «Тест» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 г. № 736;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), профилю Фармацевтическая биотехнология;
- рабочей программе дисциплины базовой части Б1.О.33 Хроматографические методы в анализе лекарственных средств, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения определенного раздела учебной дисциплины.

#### 2. Система оценивания результатов.

Текущий контроль имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по определенному разделу дисциплины. Текущий контроль проводится в форме теста. Время, отводимое обучающемуся на выполнение теста, – 20 минут.

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий:

**ТЕСТ / текущий контроль**

#### недифференцированная оценка:

5 и более правильных ответов на 10 предложенных тестовых заданий – оценка «зачтено»

Менее 5 правильных ответов на 10 предложенных тестовых заданий – оценка «не зачтено»

#### 3. Комплект оценочных средств

3.1. Текущий контроль по разделу 2 «Тонкослойная хроматография, оборудование и материалы, стадии анализа, практическое применение метода»

#### БИЛЕТ № 1

| № п/п | Тестовое задание                                                                                                                                                                     | Правильный ответ | Компетенция, индикатор |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|
| 1.    | Тонкослойную хроматографию в анализе лекарственных средств применяют для определения:<br>1. остаточных количеств органических растворителей<br>2. подлинности и родственных примесей |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|    | 3. однородности дозирования<br>4. тяжелых металлов                                                                                                                                                                                                                                                |  |                    |
| 2. | Хроматография в тонком слое сорбента – это разновидность хроматографии:<br>1. ионообменной<br>2. распределительной<br>3. хроматографической<br>4. абсорбционной                                                                                                                                   |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 3. | Подвижной фазой в методе тонкослойной хроматографии служит:<br>1. компоненты разделяемой смеси<br>2. вода, адсорбируемая в тонком слое<br>3. смесь растворителей (элюент)<br>4. реактив для проявления хроматограммы                                                                              |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 4. | Неподвижной фазой в методе бумажной хроматографии служит:<br>1. стеклянная пластина с нанесенным слоем сорбента<br>2. специальная фильтровальная бумага «для хроматографии»<br>3. слой сорбента, закрепленный на полимерной подложке<br>4. вода, удерживаемая твердым носителем                   |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 5. | Для детектирования веществ в методе тонкослойной хроматографии применяют:<br>1. компоненты разделяемой смеси<br>2. воду, адсорбируемую в тонком слое<br>3. смесь растворителей (элюент)<br>4. реактив, способный с анализируемым веществом образовать на хроматограмме окрашенный продукт реакции |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 6. | Качественная характеристика вещества в методе тонкослойной хроматографии:<br>1. коэффициент подвижности (величина Rf)<br>2. интенсивность окраски пятна<br>3. площадь пятна<br>4. время удерживания                                                                                               |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 7. | Параметры, используемые для идентификации веществ на хроматограмме в методе тонкослойной хроматографии:<br>1. площадь пятна<br>2. интенсивность окраски пятна<br>3. величина Rf, величина Rst<br>4. время удерживания                                                                             |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 8. | Вариант тонкослойной хроматографии, где в качестве подвижной фазы применяют неполярные и слабополярные растворители, такие как хлороформ, диоксан и др., или их смеси (в сравнении с полярной неподвижной фазой):<br>1. обращенно-фазовый<br>2. смешанный                                         |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | 3. нормально-фазовый<br>4. высокоэффективный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                    |
| 9.  | Анализируемые вещества наносят на хроматографическую пластинку количественно с помощью:<br>1. капилляра<br>2. шприца медицинского<br>3. микропипетки, микрошприца, автодозатора<br>4. стеклянной палочки                                                                                                                                                           |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 10. | В каких случаях на хроматографическую пластинку наносят анализируемые вещества количественно:<br>1. во всех случаях<br>2. если это является требованием методики испытаний для определения подлинности и родственных примесей<br>3. количественное нанесение веществ на хроматографическую пластинку приветствуется<br>4. это не является обязательным требованием |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

### БИЛЕТ № 2

| №<br>п/п | Тестовое задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Правильный ответ | Компетенция,<br>индикатор |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| 1.       | Метод тонкослойной хроматографии основан на:<br>1. поглощении монохроматического света за счет структурных особенностей вещества<br>2. способности веществ электровосстанавливаться или электроокисляться<br>3. распределении веществ между подвижной и неподвижной фазами<br>4. способности вещества вступать в специфическую реакцию антиген – антитело |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 2.       | В основе разделения веществ в методе тонкослойной хроматографии преимущественно лежат процессы:<br>1. ионного обмена<br>2. распределения и адсорбции<br>3. взаимодействия антиген-антитело<br>4. абсорбции                                                                                                                                                |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 3.       | Неподвижная фаза в методе тонкослойной хроматографии:<br>1. стеклянная пластина с нанесенным слоем сорбента<br>2. специальная фильтровальная бумага «для хроматографии»<br>3. слой сорбента, закрепленный на полимерной подложке                                                                                                                          |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | 4. вода, удерживаемая твердым носителем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                    |
| 4.  | <p>Для детектирования веществ в методе тонкослойной хроматографии применяют (дайте один наиболее полный ответ):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. обработку хроматограммы реагентами</li> <li>2. облучение в УФ-свете, обработку хроматограммы реагентами</li> <li>3. смесь растворителей (элюент)</li> <li>4. воду очищенную</li> </ol>            |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 5.  | <p>Параметр, используемый для идентификации веществ на хроматограмме в методе тонкослойной хроматографии (качественная характеристика):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. площадь пятна</li> <li>2. интенсивность окраски пятна</li> <li>3. коэффициент подвижности (величина Rf)</li> <li>4. время удерживания</li> </ol>                          |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 6.  | <p>Вариант тонкослойной хроматографии, где в качестве подвижной фазы чаще применяют полярные растворители, такие как вода, этанол и др., или их смеси (в сравнении с неполярной неподвижной фазой)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. обращенно-фазовый</li> <li>2. смешанный</li> <li>3. нормально-фазовый</li> <li>4. высокоэффективный</li> </ol> |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 7.  | <p>Процедуру хроматографирования методом тонкослойной хроматографии проводят в:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хроматографической камере с герметично закрывающейся крышкой</li> <li>2. хроматографической колонке</li> <li>3. пробирке большого объема</li> <li>4. химических стаканах</li> </ol>                                               |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 8.  | <p>Анализируемое вещество в методе тонкослойной хроматографии наносят на хроматографическую пластинку:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в среднюю часть хроматографической пластинки</li> <li>2. на линию финиша</li> <li>3. на край хроматографической пластинки</li> <li>4. на линию старта</li> </ol>                                           |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 9.  | <p>Хроматографический процесс в методе тонкослойной хроматографии считают завершенным когда:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. подвижная фаза достигнет верхнего края пластинки</li> <li>2. хроматографический процесс остановится</li> <li>3. подвижная фаза достигнет линии финиша</li> <li>4. вещества достигнут линии финиша</li> </ol>         |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 10. | Может ли хроматография в тонком слое сорбента применяться в фармацевтическом                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | ОПК-7              |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |           |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|
|  | <p>анализе для целей количественного определения веществ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. не применяется для целей количественного определения веществ</li> <li>2. может применяться, при этом площадь и интенсивность окраски зон адсорбции пропорциональны количеству вещества</li> <li>3. ограничено применяется для целей количественного определения веществ</li> <li>4. может применяться, но только в сочетании со спектральным методом определения</li> </ol> |  | ИДОПК-7.2 |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|

3.2. Текущий контроль по разделу 2 «Газовая хроматография, оборудование, хроматографические параметры, практическое применение метода»

### БИЛЕТ № 1

| № п/п | Тестовое задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Правильный ответ | Компетенция, индикатор |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|
| 1.    | <p>Механизм разделения, лежащий в основе газожидкостной хроматографии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. распределение между газовой фазой и твердым сорбентом</li> <li>2. различная сорбционная способность веществ</li> <li>3. распределение между жидкостью (под давлением) и твердой фазой</li> <li>4. распределение между газовой фазой и высококипящей жидкостью</li> <li>5. обмен ионами между веществом и сорбентом</li> </ol> |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 2.    | <p>Методом газовой хроматографии можно анализировать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. летучие термостабильные вещества</li> <li>2. летучие термолабильные вещества</li> <li>3. нелетучие термостабильные вещества</li> <li>4. нелетучие термолабильные вещества</li> </ol>                                                                                                                                                           |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 3.    | <p>В каком блоке газового хроматографа осуществляется регистрация разделенных компонентов смеси:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хроматографическая колонка</li> <li>2. термостат</li> <li>3. баллон с газом-носителем</li> <li>4. инжектор</li> <li>5. детектор</li> </ol>                                                                                                                                                          |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 4.    | <p>Идентификацию веществ в методе ГЖХ проводят по:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. объему колонки</li> <li>2. высоте пика на хроматограмме</li> <li>3. площади пика на хроматограмме</li> <li>4. времени удерживания</li> </ol>                                                                                                                                                                                                      |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | 5. числу теоретических тарелок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                    |
| 5.  | <p>В основе работы пламенно-ионизационного детектора лежит:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. измерение величины <math>m/z</math></li> <li>2. разность теплопроводностей газа-носителя и газа-носителя в смеси с анализируемым веществом</li> <li>3. поглощение света анализируемым веществом</li> <li>4. ионизация молекул анализируемого вещества в пламени водородной горелки и появление ионного тока</li> <li>5. измерение уменьшения фонового уровня свободных электронов</li> </ol> |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 6.  | <p>Дериватизация в газовой хроматографии используется для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. перевода нелетучих соединений в летучие</li> <li>2. введения в структуру веществ хромофорных групп</li> <li>3. перевода летучих соединений в нелетучие</li> <li>4. введения в структуру веществ ауксохромных групп</li> <li>5. снижения эффективности хроматографического разделения</li> </ol>                                                                                               |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 7.  | <p>Укажите способ ионизации, наиболее часто используемый в комбинации с газовой хроматографией:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. электрон-спрей</li> <li>2. лазерная десорбция</li> <li>3. химическая ионизация</li> <li>4. метод электронного удара</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                           |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 8.  | <p>Укажите, о чем сообщает аналитику величина молекулярного иона при проведении анализа методом газовой хромато-масс-спектрометрии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. о молекулярной массе вещества</li> <li>2. о способности вещества к ионизации</li> <li>3. о способности вещества к изомерии</li> <li>4. о структуре вещества</li> </ol>                                                                                                                                               |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 9.  | <p>Какова общепринятая величина энергии электронов при ионизации методом электронного удара:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 100 эВ</li> <li>2. 150 эВ</li> <li>3. 30 эВ</li> <li>4. 70 эВ</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 10. | <p>В каком блоке масс-спектрометра происходит разделение образовавшихся ионов в соответствии с их массовыми числами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. система ввода вещества</li> <li>2. источник ионов</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |



|  |                                                                        |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | 3. масс–анализатор<br>4. детектор ионов<br>5. система обработки данных |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------|--|--|

### БИЛЕТ № 2

| №<br>п/п | Тестовое задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Правильный ответ | Компетенция,<br>индикатор |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| 1.       | Газожидкостная хроматография по конфигурации системы является:<br>1. адсорбционной<br>2. планарной<br>3. осадочной<br>4. колоночной<br>5. ситовой                                                                                                                                                                                             |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 2.       | В газожидкостной хроматографии неподвижной фазой является:<br>1. жидкость<br>2. газ<br>3. сорбент<br>4. исследуемое вещество<br>5. буферный раствор                                                                                                                                                                                           |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 3.       | По механизму разделения компонентов смеси газо-жидкостная хроматография относится к:<br>1. адсорбционной хроматографии<br>2. распределительной хроматографии<br>3. ионообменной хроматографии<br>4. ситовой хроматографии<br>5. аффинной хроматографии                                                                                        |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 4.       | В основе работы детектора по теплопроводности лежит:<br>1. измерение величины $m/z$<br>2. разность теплопроводностей газа – носителя и газа – носителя в смеси с анализируемым веществом<br>3. ионизация молекул анализируемого вещества в пламени водородной горелки и появление ионного тока<br>4. поглощение света анализируемым веществом |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 5.       | В качестве газа-носителя в газожидкостной хроматографии используют:<br>1. азот<br>2. водяной пар<br>3. закись азота<br>4. аргон<br>5. кислород                                                                                                                                                                                                |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 6.       | Количественное определение веществ в методе ГЖХ проводят:<br>1. по времени удерживания<br>2. по симметричности пика<br>3. по объему удерживания<br>4. по числу теоретических тарелок                                                                                                                                                          |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | 5. по площади пика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                    |
| 7.  | Укажите, что отражено на оси абсцисс в графическом представлении масс-спектра:<br>1. М.м.<br>2. m/z<br>3. m*z<br>4. а.е.м.                                                                                                                                                                                                         |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 8.  | Укажите, от чего в первую очередь зависит интенсивность иона на масс-спектре:<br>1. от концентрации ионов, образовавшихся при ионизации образца<br>2. от концентрации вещества<br>3. от молекулярной массы вещества<br>4. от способности вещества к изомерии                                                                       |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 9.  | В каком блоке масс–спектрометра происходит ионизация молекул анализируемого вещества:<br>1. система ввода вещества<br>2. масс – анализатор<br>3. источник ионов<br>4. детектор ионов<br>5. система обработки данных                                                                                                                |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 10. | Какой хроматографический метод используется для определения содержания остаточных органических растворителей в субстанциях лекарственных средств:<br>1. жидкостная хроматография<br>2. высокоэффективная жидкостная хроматография<br>3. газовая хроматография<br>4. тонкослойная хроматография<br>5. многоколоночная хроматография |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

3.3. Текущий контроль по разделу 4 «Высокоэффективная жидкостная хроматография, оборудование, хроматографические параметры, практическое применение метода»

#### БИЛЕТ № 1

| № п/п | Тестовое задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Правильный ответ | Компетенция, индикатор |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|
| 1.    | В основе метода ВЭЖХ лежит:<br>1. различие распределения компонентов между двумя фазами при прохождении одной из них в колонке под давлением<br>2. различие распределения компонентов смеси между потоком газа носителя и твёрдым сорбентом в колонке<br>3. поглощение действующим веществом монохроматического света<br>4. различие распределения компонентов между двумя фазами при прохождении одной из них на пластинке силикагеля по действием капиллярных сил |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
| 2. | <p>Укажите, в каком блоке жидкостного хроматографа осуществляется разделение компонентов пробы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хроматографическая колонка</li> <li>2. смеситель</li> <li>3. насос</li> <li>4. детектор</li> </ol>                                                                                 |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 3. | <p>В обращено-фазном варианте ВЭЖХ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. подвижная и неподвижная фазы полярные</li> <li>2. подвижная и неподвижная фазы неполярные</li> <li>3. подвижная фаза – полярная; неподвижная фаза – неполярная</li> <li>4. подвижная фаза – неполярная; неподвижная фаза – полярная</li> </ol> |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 4. | <p>В нормально-фазном варианте ВЭЖХ подвижными фазами являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. неполярные жидкости</li> <li>2. смеси воды и полярных жидкостей</li> <li>3. инертные газы</li> <li>4. инертные сорбенты</li> </ol>                                                                                 |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 5. | <p>К оптическим детекторам в ВЭЖХ не относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спектрофотометрический детектор</li> <li>2. рефрактометрический детектор</li> <li>3. флуоресцентный детектор</li> <li>4. кондуктометрический детектор</li> </ol>                                                                   |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 6. | <p>Количественным параметром в ВЭЖХ является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. время удерживания</li> <li>2. оптическая плотность</li> <li>3. высота пика</li> <li>4. величина <math>R_f</math></li> </ol>                                                                                                          |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 7. | <p>Для идентификации вещества не используют:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. время удерживания анализируемого вещества</li> <li>2. площадь пика</li> <li>3. спектр поглощения вещества в максимуме пика</li> <li>4. относительное время удерживания</li> </ol>                                                     |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 8. | <p>Пробу в жидкостный хроматограф вводят при помощи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пипеткой</li> <li>2. петли, из которой пробу вымывают в систему элюентом</li> <li>3. автоматическим дозатором</li> <li>4. переносят раствор в ручную из колбы на инжектор</li> </ol>                                          |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 9. | <p>Норма коэффициента симметрии для пика вещества, если нет иного обоснования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. от 0,5 до 2,0</li> <li>2. от 0,8 до 1,5</li> </ol>                                                                                                                                                  |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

|     |                                                                                                                                                                                                    |  |                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | 3. должна быть равна 1,0<br>4. не более 4,0                                                                                                                                                        |  |                    |
| 10. | При оценке параметра правильность при валидации методики определяют:<br>1. открываемость<br>2. коэффициент корреляции<br>3. критерий Фишера<br>4. минимальную концентрацию анализируемого вещества |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

### БИЛЕТ № 2

| №<br>п/п | Тестовое задание                                                                                                                                                                                                                             | Правильный ответ | Компетенция,<br>индикатор |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| 1.       | В качестве неподвижной фазы в ВЭЖХ используют:<br>1. газ<br>2. жидкость<br>3. мелкодисперсный сорбент<br>4. флюид                                                                                                                            |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 2.       | Работа спектрофотометрического детектора основана на:<br>1. поглощении света<br>2. преломлении света<br>3. отражении света<br>4. дифракции света                                                                                             |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 3.       | Укажите, какие сорбенты используются в обращено-фазном варианте ВЭЖХ:<br>1. силикагели, модифицированные неполярными группами<br>2. силикагели, модифицированные полярными группами<br>3. немодифицированные силикагели<br>4. оксид алюминия |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 4.       | Укажите, какой блок жидкостного хроматографа отвечает за поддержание контролируемой скорости подачи подвижной фазы:<br>1. детектор<br>2. хроматографическая колонка<br>3. инжектор<br>4. насос                                               |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 5.       | Укажите, какой вид ВЭЖХ используется для разделения энантиомеров:<br>1. ионообменная<br>2. эксклюзионная<br>3. хиральная<br>4. распределительная                                                                                             |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |
| 6.       | Качественный анализ методом ВЭЖХ проводят:<br>1. по площади хроматографического пика<br>2. по времени удерживания<br>3. по форме хроматографического пика<br>4. по интенсивности флюоресценции                                               |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
| 7.  | Количественное содержание индивидуальных веществ проводят:<br>1. методом внутренней нормализации<br>2. путём сравнения площадей пиков анализируемого и стандартного веществ<br>3. непосредственно на хроматограмме по интенсивности сигнала<br>4. метод не пригоден для точного количественного определения |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 8.  | В чем измеряется эффективность хроматографической колонки:<br>1. безразмерная величина<br>2. миллилитры<br>3. число теоретических тарелок<br>4. минуты                                                                                                                                                      |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 9.  | Линейную зависимость при проведении валидации методики выстраивают по соотношению каких значений:<br>1. концентрации анализируемого вещества к концентрации стандарта<br>2. высоты пика к площади пика<br>3. площади пика к используемому детектору<br>4. концентрации вещества к аналитическому сигналу    |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 10. | Какой параметр валидации не определяют при апробации методики количественного определения:<br>1. правильность<br>2. специфичность<br>3. прецизионность<br>4. предел обнаружения                                                                                                                             |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Оценочные средства:** тест

## СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

### 1. Характеристика оценочного средства.

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Оценочное средство «Тест» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 г. № 736;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), профилю Фармацевтическая биотехнология;

- рабочей программе дисциплины базовой части Б1.О.33 Хроматографические методы в анализе лекарственных средств, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

## **2. Система оценивания результатов.**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в письменной форме. Время, отводимое обучающемуся на выполнение теста – 60 минут.

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий:

### **ТЕСТ / промежуточный контроль**

#### ***недифференцированная оценка:***

От 15 до 30 правильных ответов на 30 тестовых заданий – оценка «зачтено»,  
14 и менее правильных ответов на 30 тестовых заданий – оценка «не зачтено».

## **3. Комплект оценочных средств**

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра токсикологической химии

Билеты рассмотрены и утверждены  
решением кафедры  
« 30 » мая 2025 г., протокол № 9

**БИЛЕТЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА**

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

19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная

Год набора – 2026

Пермь, 2025

**Составители:**

докт. фармацевт. наук, проф., зав. кафедрой Малкова Т.Л.

канд. фармацевт. наук, доц., доцент кафедры Карпенко Ю.Н.

канд. фармацевт. наук, доц., доцент кафедры Тумилович Е.Ю.

канд. фармацевт. наук, доцент кафедры Сабирзянов Д.Р.

канд. фармацевт. наук, доц., доцент кафедры Мащенко П.С.

канд. фармацевт. наук, доц., доцент кафедры Люст Е.Н.

канд. хим. наук, стар. преп. кафедры Карпова Л.Н.



ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России  
Кафедра токсикологической химии

---

**БИЛЕТ № 1**

| № п/п | Задание                                                                                                                                                                                                                                                                         | Правильный ответ | Компетенция, индикатор |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|
| 1.    | Основателем хроматографических методов является:<br>1. Мартин А.<br>2. Синг Р.<br>3. Люшер М.<br>4. Цвет М.С.                                                                                                                                                                   |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 2.    | Способность хроматографической системы разделять пару веществ характеризует параметр:<br>1. эффективность<br>2. стоимость<br>3. селективность<br>4. растворимость<br>5. индуктивность                                                                                           |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 3.    | Тонкослойную хроматографию в анализе лекарственных средств применяют для определения:<br>1. остаточных количеств органических растворителей<br>2. подлинности и родственных примесей<br>3. однородности дозирования<br>4. тяжелых металлов                                      |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 4.    | Хроматография в тонком слое сорбента – это разновидность хроматографии:<br>1. ионообменной<br>2. распределительной<br>3. хроматографической<br>4. абсорбционной                                                                                                                 |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 5.    | Подвижной фазой в методе тонкослойной хроматографии служит:<br>1. компоненты разделяемой смеси<br>2. вода, адсорбируемая в тонком слое<br>3. смесь растворителей (элюент)<br>4. реактив для проявления хроматограммы                                                            |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 6.    | Неподвижной фазой в методе бумажной хроматографии служит:<br>1. стеклянная пластина с нанесенным слоем сорбента<br>2. специальная фильтровальная бумага «для хроматографии»<br>3. слой сорбента, закрепленный на полимерной подложке<br>4. вода, удерживаемая твердым носителем |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 7.    | Для детектирования веществ в методе тонкослойной хроматографии применяют:<br>1. компоненты разделяемой смеси                                                                                                                                                                    |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | 2. воду, адсорбируемую в тонком слое<br>3. смесь растворителей (элюент)<br>4. реактив, способный с анализируемым веществом образовать на хроматограмме окрашенный продукт реакции                                                                                                                                                                                  |  |                    |
| 8.  | Качественная характеристика вещества в методе тонкослойной хроматографии:<br>1. коэффициент подвижности (величина $R_f$ )<br>2. интенсивность окраски пятна<br>3. площадь пятна<br>4. время удерживания                                                                                                                                                            |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 9.  | Параметры, используемые для идентификации веществ на хроматограмме в методе тонкослойной хроматографии:<br>1. площадь пятна<br>2. интенсивность окраски пятна<br>3. величина $R_f$ , величина $R_{st}$<br>4. время удерживания                                                                                                                                     |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 10. | Вариант тонкослойной хроматографии, где в качестве подвижной фазы применяют неполярные и слабополярные растворители, такие как хлороформ, диоксан и др., или их смеси (в сравнении с полярной неподвижной фазой):<br>1. обращенно-фазовый<br>2. смешанный<br>3. нормально-фазовый<br>4. высокоэффективный                                                          |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 11. | Анализируемые вещества наносят на хроматографическую пластинку количественно с помощью:<br>1. капилляра<br>2. шприца медицинского<br>3. микропипетки, микрошприца, автодозатора<br>4. стеклянной палочки                                                                                                                                                           |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 12. | В каких случаях на хроматографическую пластинку наносят анализируемые вещества количественно:<br>1. во всех случаях<br>2. если это является требованием методики испытаний для определения подлинности и родственных примесей<br>3. количественное нанесение веществ на хроматографическую пластинку приветствуется<br>4. это не является обязательным требованием |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 13. | Механизм разделения, лежащий в основе газожидкостной хроматографии:<br>1. распределение между газовой фазой и твердым сорбентом                                                                                                                                                                                                                                    |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | <p>2. различная сорбционная способность веществ</p> <p>3. распределение между жидкостью (под давлением) и твердой фазой</p> <p>4. распределение между газовой фазой и высококипящей жидкостью</p> <p>5. обмен ионами между веществом и сорбентом</p>                                                                                                                                                                                                |  |                    |
| 14. | <p>Методом газовой хроматографии можно анализировать:</p> <p>1. летучие термостабильные вещества</p> <p>2. летучие термолабильные вещества</p> <p>3. нелетучие термостабильные вещества</p> <p>4. нелетучие термолабильные вещества</p>                                                                                                                                                                                                             |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 15. | <p>В каком блоке газового хроматографа осуществляется регистрация разделенных компонентов смеси:</p> <p>1. хроматографическая колонка</p> <p>2. термостат</p> <p>3. баллон с газом-носителем</p> <p>4. инжектор</p> <p>5. детектор</p>                                                                                                                                                                                                              |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 16. | <p>В основе работы пламенно-ионизационного детектора лежит:</p> <p>1. измерение величины <math>m/z</math></p> <p>2. разность теплопроводностей газа-носителя и газа-носителя в смеси с анализируемым веществом</p> <p>3. поглощение света анализируемым веществом</p> <p>4. ионизация молекул анализируемого вещества в пламени водородной горелки и появление ионного тока</p> <p>5. измерение уменьшения фонового уровня свободных электронов</p> |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 17. | <p>Идентификацию веществ в методе ГЖХ проводят по:</p> <p>1. объему колонки</p> <p>2. высоте пика на хроматограмме</p> <p>3. площади пика на хроматограмме</p> <p>4. времени удерживания</p> <p>5. числу теоретических тарелок</p>                                                                                                                                                                                                                  |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 18. | <p>Время удерживания – это время:</p> <p>1. существования изомерных компонентов при разделении</p> <p>2. выхода компонентов от точки контрольного ввода</p> <p>3. необходимого для сорбции на активной матрице</p> <p>4. от момента ввода пробы до максимума пика на хроматограмме</p> <p>5. необходимого для разделения смеси</p>                                                                                                                  |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
| 19. | <p>Дериватизация в газовой хроматографии используется для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. перевода нелетучих соединений в летучие</li> <li>2. введения в структуру веществ хромофорных групп</li> <li>3. перевода летучих соединений в нелетучие</li> <li>4. введения в структуру веществ аукохромных групп</li> <li>5. снижения эффективности хроматографического разделения</li> </ol>                                                                                                                                      |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 20. | <p>В каком блоке масс-спектрометра происходит разделение образовавшихся ионов в соответствии с их массовыми числами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. система ввода вещества</li> <li>2. источник ионов</li> <li>3. масс-анализатор</li> <li>4. детектор ионов</li> <li>5. система обработки данных</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                  |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 21. | <p>Укажите, о чем сообщает аналитику величина молекулярного иона при проведении анализа методом газовой хромато-масс-спектрометрии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. о молекулярной массе вещества</li> <li>2. о способности вещества к ионизации</li> <li>3. о способности вещества к изомерии</li> <li>4. о структуре вещества</li> </ol>                                                                                                                                                                                     |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 22. | <p>В основе метода ВЭЖХ лежит:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. различие распределения компонентов между двумя фазами при прохождении одной из них в колонке под давлением</li> <li>2. различие распределения компонентов смеси между потоком газа носителя и твёрдым сорбентом в колонке</li> <li>3. поглощение действующим веществом монохроматического света</li> <li>4. различие распределения компонентов между двумя фазами при прохождении одной из них на пластинке силикагеля под действием капиллярных сил</li> </ol> |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 23. | <p>Пробу в жидкостный хроматограф вводят при помощи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пипеткой</li> <li>2. петли, из которой пробу вымывают в систему элюентом</li> <li>3. автоматическим дозатором</li> <li>4. переносят раствор в ручную из колбы на инжектор</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                      |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 24. | <p>Укажите, в каком блоке жидкостного хроматографа осуществляется разделение компонентов пробы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хроматографическая колонка</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | 2. смеситель<br>3. насос<br>4. детектор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                    |
| 25. | В обращено-фазном варианте ВЭЖХ:<br>1. подвижная и неподвижная фазы полярные<br>2. подвижная и неподвижная фазы неполярные<br>3. подвижная фаза – полярная; неподвижная фаза – неполярная<br>4. подвижная фаза – неполярная; неподвижная фаза – полярная                                                                                                              |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 26. | Количественным параметром в ВЭЖХ является:<br>1. время удерживания<br>2. оптическая плотность<br>3. высота пика<br>4. величина $R_f$                                                                                                                                                                                                                                  |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 27. | Норма коэффициента симметрии для пика вещества, если нет иного обоснования:<br>1. от 0,5 до 2,0<br>2. от 0,8 до 1,5<br>3. должна быть равна 1,0<br>4. не более 4,0                                                                                                                                                                                                    |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 28. | При оценке параметра правильность при валидации методики определяют:<br>1. открываемость<br>2. коэффициент корреляции<br>3. критерий Фишера<br>4. минимальную концентрацию анализируемого вещества                                                                                                                                                                    |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 29. | Какой механизм разделения лежит в основе ионообменной хроматографии:<br>1. распределение между газовой фазой и твердым сорбентом<br>2. различная сорбционная способность веществ<br>3. распределение между жидкостью (под давлением) и твердой фазой<br>4. распределение между газовой фазой и высококипящей жидкостью<br>5. обмен ионами между веществом и сорбентом |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 30. | В аффинной хроматографии неподвижной фазой является:<br>1. пористый полимер<br>2. лиганды, иммобилизованные в сорбенте<br>3. ионообменные смолы<br>4. твердый сорбент.<br>5. вода, адсорбированная на твердой поверхности                                                                                                                                             |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России  
Кафедра токсикологической химии

---

**БИЛЕТ № 2**

| № п/п | Задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Правильный ответ | Компетенция, индикатор |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|
| 1.    | Целью аналитической хроматографии является:<br>1. качественный и количественный анализ компонентов смеси<br>2. выделение отдельных фракций или отдельных компонентов из смеси веществ<br>3. установление химической структуры веществ                                                                                                                     |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 2.    | Какая величина используется в хроматографии для оптимизации условий хроматографического разделения:<br>1. высота хроматографического пика<br>2. площадь хроматографического пика<br>3. время удерживания<br>4. коэффициент разделения                                                                                                                     |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 3.    | Метод тонкослойной хроматографии основан на:<br>1. поглощении монохроматического света за счет структурных особенностей вещества<br>2. способности веществ электровосстанавливаться или электроокисляться<br>3. распределении веществ между подвижной и неподвижной фазами<br>4. способности вещества вступать в специфическую реакцию антиген – антитело |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 4.    | В основе разделения веществ в методе тонкослойной хроматографии преимущественно лежат процессы:<br>1. ионного обмена<br>2. распределения и адсорбции<br>3. взаимодействия антиген-антитело<br>4. абсорбции                                                                                                                                                |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 5.    | Неподвижная фаза в методе тонкослойной хроматографии:<br>1. стеклянная пластина с нанесенным слоем сорбента<br>2. специальная фильтровальная бумага «для хроматографии»<br>3. слой сорбента, закрепленный на полимерной подложке<br>4. вода, удерживаемая твердым носителем                                                                               |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |
| 6.    | Для детектирования веществ в методе тонкослойной хроматографии применяют (дайте один наиболее полный ответ):<br>1. обработку хроматограммы реагентами<br>2. облучение в УФ-свете, обработку                                                                                                                                                               |                  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | <p>хроматограммы реагентами</p> <p>3. смесь растворителей (элюент)</p> <p>4. воду очищенную</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                    |
| 7.  | <p>Параметр, используемый для идентификации веществ на хроматограмме в методе тонкослойной хроматографии (качественная характеристика):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. площадь пятна</li> <li>2. интенсивность окраски пятна</li> <li>3. коэффициент подвижности (величина Rf)</li> <li>4. время удерживания</li> </ol>                          |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 8.  | <p>Вариант тонкослойной хроматографии, где в качестве подвижной фазы чаще применяют полярные растворители, такие как вода, этанол и др., или их смеси (в сравнении с неполярной неподвижной фазой)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. обращенно-фазовый</li> <li>2. смешанный</li> <li>3. нормально-фазовый</li> <li>4. высокоэффективный</li> </ol> |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 9.  | <p>Процедуру хроматографирования методом тонкослойной хроматографии проводят в:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хроматографической камере с герметично закрывающейся крышкой</li> <li>2. хроматографической колонке</li> <li>3. пробирке большого объема</li> <li>4. химических стаканах</li> </ol>                                               |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 10. | <p>Анализируемое вещество в методе тонкослойной хроматографии наносят на хроматографическую пластинку:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в среднюю часть хроматографической пластинки</li> <li>2. на линию финиша</li> <li>3. на край хроматографической пластинки</li> <li>4. на линию старта</li> </ol>                                           |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 11. | <p>Хроматографический процесс в методе тонкослойной хроматографии считают завершенным когда:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. подвижная фаза достигнет верхнего края пластинки</li> <li>2. хроматографический процесс остановится</li> <li>3. подвижная фаза достигнет линии финиша</li> <li>4. вещества достигнут линии финиша</li> </ol>         |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 12. | <p>Может ли хроматография в тонком слое сорбента применяться в фармацевтическом анализе для целей количественного определения веществ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. не применяется для целей количественного определения веществ</li> <li>2. может применяться, при этом площадь и интенсивность окраски зон адсорбции</li> </ol>               |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | <p>пропорциональны количеству вещества</p> <p>3. ограничено применяется для целей количественного определения веществ</p> <p>4. может применяться, но только в сочетании со спектральным методом определения</p>                                                                                                                     |  |                    |
| 13. | <p>По механизму разделения компонентов смеси газо-жидкостная хроматография относится к:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. адсорбционной хроматографии</li> <li>2. распределительной хроматографии</li> <li>3. ионообменной хроматографии</li> <li>4. ситовой хроматографии</li> <li>5. аффинной хроматографии</li> </ol> |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 14. | <p>В качестве газа-носителя в газожидкостной хроматографии используют:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. азот</li> <li>2. водяной пар</li> <li>3. закись азота</li> <li>4. аргон</li> <li>5. кислород</li> </ol>                                                                                                         |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 15. | <p>В газожидкостной хроматографии неподвижной фазой является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. жидкость, нанесенная на гранулы сорбента</li> <li>2. газ</li> <li>3. сорбент</li> <li>4. исследуемое вещество</li> <li>5. буферный раствор</li> </ol>                                                                    |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 16. | <p>Нулевая линия на хроматограмме:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. это кривая, описывающая зависимость величины сигнала детектора от концентрации вещества на выходе из хроматографической колонки</li> <li>2. соответствует сигналу детектора на прохождение через него подвижной фазы</li> </ol>                     |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 17. | <p>Количественное определение веществ в методе ГЖХ проводят:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. по времени удерживания</li> <li>2. по симметричности пика</li> <li>3. по объему удерживания</li> <li>4. по числу теоретических тарелок</li> <li>5. по площади пика</li> </ol>                                             |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 18. | <p>Укажите, что отражено на оси абсцисс в графическом представлении масс-спектра:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. М.м.</li> <li>2. <math>m/z</math></li> <li>3. <math>m \cdot z</math></li> <li>4. а.е.м.</li> </ol>                                                                                                   |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 19. | <p>Укажите, от чего в первую очередь зависит интенсивность иона на масс-спектре:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. от концентрации ионов, образовавшихся при ионизации образца</li> </ol>                                                                                                                                |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | 2. от концентрации вещества<br>3. от молекулярной массы вещества<br>4. от способности вещества к изомерии                                                                                                                                                                                                                          |  |                    |
| 20. | Какой хроматографический метод используется для определения содержания остаточных органических растворителей в субстанциях лекарственных средств:<br>1. жидкостная хроматография<br>2. высокоэффективная жидкостная хроматография<br>3. газовая хроматография<br>4. тонкослойная хроматография<br>5. многоколоночная хроматография |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 21. | В качестве неподвижной фазы в ВЭЖХ используют:<br>1. газ<br>2. жидкость<br>3. мелкодисперсный сорбент<br>4. флюид                                                                                                                                                                                                                  |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 22. | В чем измеряется эффективность хроматографической колонки:<br>1. безразмерная величина<br>2. миллилитры<br>3. число теоретических тарелок<br>4. минуты                                                                                                                                                                             |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 23. | Укажите, какой блок жидкостного хроматографа отвечает за поддержание контролируемой скорости подачи подвижной фазы:<br>1. детектор<br>2. хроматографическая колонка<br>3. инжектор<br>4. насос                                                                                                                                     |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 24. | Работа спектрофотометрического детектора при анализе методом ВЭЖХ основана на:<br>1. поглощении света<br>2. преломлении света<br>3. отражении света<br>4. дифракции света                                                                                                                                                          |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 25. | Качественный анализ методом ВЭЖХ проводят:<br>1. по площади хроматографического пика<br>2. по времени удерживания<br>3. по форме хроматографического пика<br>4. по интенсивности флюоресценции                                                                                                                                     |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 26. | Количественное содержание индивидуальных веществ при анализе методом ВЭЖХ проводят:<br>1. методом внутренней нормализации<br>2. путём сравнения площадей пиков анализируемого и стандартного веществ<br>3. непосредственно на хроматограмме по интенсивности сигнала                                                               |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|     | 4. метод не пригоден для точного количественного определения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                    |
| 27. | <p>Линейную зависимость при проведении валидации методики выстраивают по соотношению значений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. концентрации анализируемого вещества к концентрации стандарта</li> <li>2. высоты пика к площади пика</li> <li>3. площади пика к используемому детектору</li> <li>4. концентрации вещества к аналитическому сигналу</li> </ol>                                             |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 28. | <p>Какой параметр валидации не определяют при апробации методики количественного определения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. правильность</li> <li>2. специфичность</li> <li>3. прецизионность</li> <li>4. предел обнаружения</li> </ol>                                                                                                                                                                |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 29. | <p>Целью препаративной хроматографии является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. определение коэффициента <math>R_f</math></li> <li>2. выделение отдельных фракций или отдельных компонентов из смеси веществ</li> <li>3. качественный и количественный анализ компонентов смеси</li> <li>4. окрашивание фракций анализируемых веществ</li> </ol>                                                          |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |
| 30. | <p>Особенностью эксклюзионной хроматографии является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. неподвижная фаза это сорбент</li> <li>2. неподвижная фаза – пористый полимер</li> <li>3. в основе разделения лежит биоспецифическое взаимодействие лигандов и разделяемых веществ</li> <li>4. разделение веществ осуществляется за счет обратимой сорбции веществ ионогенными группами неподвижной фазы</li> </ol> |  | ОПК-7<br>ИДОПК-7.2 |

### 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 зада- | Содержание вопроса | Правильный ответ | Компетенция |
|-------------|--------------------|------------------|-------------|
|-------------|--------------------|------------------|-------------|

| ния                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|-------|---|---|---|-------|
| 1. Задание закрытого типа на установление соответствия                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Установите соответствие между хроматографическим методом определения и показателем качества вещества</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Метод определения</th> <th>Показатель качества</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) тонкослойная хроматография<br/>2) газо-жидкостная хроматография<br/>3) высокоэффективная жидкостная хроматография</td> <td>а) Rf<br/>б) время удерживания</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1"> <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<br>2) газо-жидкостная хроматография<br>3) высокоэффективная жидкостная хроматография                                                                                                                                      | а) Rf<br>б) время удерживания                                                                                                                                                                                                                            | 1     | 2 | 3 |   |  |  | <table border="1"> <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<br>2) газо-жидкостная хроматография<br>3) высокоэффективная жидкостная хроматография                                                                                                                                      | а) Rf<br>б) время удерживания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                         |                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                                                       |                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                                                       |                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
| а                                                                                                                                                                                                                                                       | б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | б                                                                       |                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Установите соответствие между стадией метода тонкослойной хроматографии (ТСХ) и выполняемой на данной стадии процедурой</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Стадия метода тонкослойной хроматографии</th> <th>Выполняемая процедура</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) подготовка хроматографической камеры<br/>2) подготовка испытуемого образца к определению методом ТСХ<br/>3) детектирование испытуемого образца на хроматографической пластинке<br/>4) идентификация испытуемого образца на хроматографической пластинке</td> <td>а) обработка хроматографической пластинки химическим реагентом<br/>б) помещение хроматографической системы (подвижной фазы) в камеру<br/>в) вычисление величины Rf испытуемого образца<br/>г) нанесение испытуемого образца на хроматографическую пластинку</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1"> <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> | Стадия метода тонкослойной хроматографии                                | Выполняемая процедура | 1) подготовка хроматографической камеры<br>2) подготовка испытуемого образца к определению методом ТСХ<br>3) детектирование испытуемого образца на хроматографической пластинке<br>4) идентификация испытуемого образца на хроматографической пластинке | а) обработка хроматографической пластинки химическим реагентом<br>б) помещение хроматографической системы (подвижной фазы) в камеру<br>в) вычисление величины Rf испытуемого образца<br>г) нанесение испытуемого образца на хроматографическую пластинку | 1     | 2 | 3 | 4 |  |  |                                                                                                                     |   | <table border="1"> <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<br>2) подготовка испытуемого образца к определению методом ТСХ<br>3) детектирование испытуемого образца на хроматографической пластинке<br>4) идентификация испытуемого образца на хроматографической пластинке | а) обработка хроматографической пластинки химическим реагентом<br>б) помещение хроматографической системы (подвижной фазы) в камеру<br>в) вычисление величины Rf испытуемого образца<br>г) нанесение испытуемого образца на хроматографическую пластинку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                                                       | 4                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                                                       | 4                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
| б                                                                                                                                                                                                                                                       | г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | а                                                                       | в                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Установите соответствие между названием варианта детектирования в методе тонкослойной</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table> | 1                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-7 |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                                                       |                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |   |  |  |                                                                                                                     |   |                                                                                                                                           |   |   |   |   |       |   |   |   |       |

|                                                                               | <p>хроматографии и полученному при детектировании результату</p> <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> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <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>б</td><td>в</td><td>а</td></tr></table> | б | в | а |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|---|---|---|---|--------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| 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                                                          |                          |                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                               |                                                            |                                             |                                                                            |             |                              |   |   |   |   |                                                        |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                          |                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                               |                                                            |                                             |                                                                            |             |                              |   |   |   |   |                                                        |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| б                                                                             | в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | а                                                          |                          |                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                               |                                                            |                                             |                                                                            |             |                              |   |   |   |   |                                                        |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 4.                                                                            | <p>Установите соответствие между отдельными блоками жидкостного хроматографа и их основными функциями:</p> <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> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <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>                                                                                                                                                                                                            | 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 |                                                        |   |   |   | <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                        |                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                               |                                                            |                                             |                                                                            |             |                              |   |   |   |   |                                                        |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                          |                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                               |                                                            |                                             |                                                                            |             |                              |   |   |   |   |                                                        |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 1                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                          | 4                        |                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                               |                                                            |                                             |                                                                            |             |                              |   |   |   |   |                                                        |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| в                                                                             | г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | а                                                          | б                        |                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                               |                                                            |                                             |                                                                            |             |                              |   |   |   |   |                                                        |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 5.                                                                            | <p>Установите соответствие между режимами элюирования в методе высокоэффективной жидкостной хроматографии и их характеристикой</p> <table><tr><th>Режим элюирования в методе ВЭЖХ</th><th>Характеристика режима</th></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Режим элюирования в методе ВЭЖХ                            | Характеристика режима    | <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                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                            |                          |                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                               |                                                            |                                             |                                                                            |             |                              |   |   |   |   |                                                        |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| б                                                                             | а                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                            |                          |                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                               |                                                            |                                             |                                                                            |             |                              |   |   |   |   |                                                        |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |

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

|                      |                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 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 |

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|   |   |   |   |

## 2. Задание закрытого типа на установление последовательности

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 8. | <p><u>Установите правильную последовательность этапов определения соединений методом тонкослойной хроматографии.</u></p> <p>1) Формирование заключения по результатам испытания<br/>         2) Детектирование испытуемого образца на хроматографической пластинке<br/>         3) Нанесение раствора испытуемого образца на хроматографическую пластинку<br/>         4) Помещение хроматографической пластинки в камеру с хроматографической системой (подвижной фазой)<br/>         5) Хроматографирование испытуемого образца</p> <p>Ответ запишите в виде последовательности цифр.</p> | 34521 | ОПК-7 |
| 9. | <p><u>Установите правильную последовательность этапов определения соединений методом газо-жидкостной хроматографии.</u></p> <p>1) Введение пробы микрошприцем или автодозатором в инжектор (испаритель)<br/>         2) Обнаружение компонентов смеси детектором при выходе из колонки<br/>         3) Разделение компонентов смеси в хроматографической колонке<br/>         4) Пробоподготовка объекта к анализу</p>                                                                                                                                                                      | 41325 | ОПК-7 |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                |       |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                | <p>5) Регистрация результатов анализа в форме хроматограммы</p> <p>Ответ запишите в виде последовательности цифр.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |       |
| 10.                                                            | <p><u>Установите правильную последовательность этапов количественного определения соединения методом газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) с помощью градуировочного графика.</u></p> <p>1) Определение по градуировочному графику концентрацию испытуемого образца с помощью измеренной высоты хроматографического пика</p> <p>2) Пробоподготовка и хроматографирование испытуемого образца с измерением высоты хроматографического пика на хроматограмме</p> <p>3) Приготовление градуировочных растворов различной концентрации</p> <p>4) Хроматографирование каждого градуировочного раствора с фиксированием высоты хроматографического пика</p> <p>5) Построение градуировочного графика в зависимости: высота хроматографического пика от концентрации градуировочного раствора</p> <p>Ответ запишите в виде последовательности цифр.</p> | 34521                                                                                                                                                                                          | ОПК-7 |
| <b>3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                |       |
| 11.                                                            | Метод тонкослойной хроматографии позволяет определить несколько параметров. Назовите параметры, которые можно определить методом тонкослойной хроматографии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Параметры, которые можно определить методом тонкослойной хроматографии:</p> <p>1) подлинность,</p> <p>2) родственные примеси</p> <p>3) количественное содержание</p>                        | ОПК-7 |
| 12.                                                            | Для количественного определения содержания вещества методом газо-жидкостной хроматографии существует несколько вариантов. Назовите эти варианты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Количественное определение содержания вещества методом газо-жидкостной хроматографии можно провести вариантами:</p> <p>1) абсолютной калибровки</p> <p>2) методом внутреннего стандарта</p> | ОПК-7 |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Препаративная хроматография – это метод, который позволяет очистить и выделить большие объемы фармацевтических субстанций после синтеза</p>                                                 | ОПК-7 |

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 14.                                                                                                              | Валидация показывает применимость методики в практике. Назовите четыре основных параметра валидации.                                                                                                                                        | Параметры валидации методики:<br>1) специфичность<br>2) линейность<br>3) правильность<br>4) воспроизводимость | ОПК-7 |
| <b>4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное</b> |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               |       |
| 15.                                                                                                              | Основателем хроматографических методов анализа (1906 год) является ученый _____                                                                                                                                                             | Цвет М.                                                                                                       | ОПК-7 |
| 16.                                                                                                              | <u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u><br>Анализируемое вещество в методе тонкослойной хроматографии наносят на хроматографическую пластинку на линию _____                                                                            | Старта                                                                                                        | ОПК-7 |
| 17.                                                                                                              | <u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u><br>Хроматографический процесс в методе тонкослойной хроматографии считают завершенным, когда подвижная фаза достигнет линии _____                                                               | Финиша                                                                                                        | ОПК-7 |
| 18.                                                                                                              | <u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u><br>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><br>Разделение смеси веществ при использовании метода высокоэффективной жидкостной хроматографии происходит в хроматографической _____                                                           | Колонке                                                                                                       | ОПК-7 |
| 20.                                                                                                              | <u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u><br>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><br>Работа спектрофотометрического детектора при анализе методом ВЭЖХ основана на _____ света                                                                                                    | Поглощении                                                                                                    | ОПК-7 |
| 22.                                                                                                              | <u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u><br>Дериватизация в газо-жидкостной хроматографии используется для перевода нелетучих соединений в _____                                                                                         | Летучие                                                                                                       | ОПК-7 |
| 23.                                                                                                              | <u>Прочитайте вопрос и дополните фразу:</u><br>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>                                                                                                                                                                                                 | Специфичность                                                                                                 | ОПК-7 |



|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                                       | <p>Параметр валидации, который определяет способность аналитической методики точно выявлять целевой компонент, исключая влияние посторонних веществ и матричных эффектов, называется _____</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| <p><b>5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора</b></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| 25.                                                                                                                                                   | <p><u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте обоснование.</u></p> <p>Параметр «Величина <math>R_f</math>» применяется в качественном анализе для идентификации соединений методом:</p> <p>А) ионно-обменной хроматографии;<br/> Б) тонкослойной хроматографии;<br/> В) высокоэффективной жидкостной хроматографии;<br/> Г) газо-жидкостной хроматографии</p>                                                                                                                                                          | <p><b>Б</b></p> <p>Величина <math>R_f</math> – отношение длины пробега вещества к длине пробега растворителя</p>                                                                                                                                      | ОПК-7 |
| 26.                                                                                                                                                   | <p><u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте обоснование.</u></p> <p>Параметр «Время удерживания» применяется:</p> <p>А) для оценивания степени подвижности соединений методом тонкослойной хроматографии;<br/> Б) в качественном анализе методами высокоэффективной и газожидкостной хроматографии для идентификации соединений;<br/> В) для количественного определения методами высокоэффективной и газо-жидкостной хроматографии;<br/> Г) для планирования времени эксперимента хроматографическими методами.</p> | <p><b>Б</b></p> <p>Время удерживания – это время от момента ввода пробы до выхода максимума пика на хроматограмме</p>                                                                                                                                 | ОПК-7 |
| 27.                                                                                                                                                   | <p><u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте обоснование метода.</u></p> <p>Механизм разделения, лежащий в основе газо-жидкостной хроматографии:</p> <p>А) распределение между газовой фазой и твердым сорбентом<br/> Б) распределение между жидкостью (под давлением) и твердой фазой<br/> В) распределение между газовой фазой и высококипящей жидкостью<br/> Г) обмен ионами между веществом и сорбентом</p>                                                                                                       | <p><b>В</b></p> <p>Газо-жидкостная хроматография – метод, основанный на перераспределении вещества между подвижной и неподвижной фазами, где в качестве подвижной фазы применяется газ, в качестве неподвижной фазы – высокомолекулярная жидкость</p> | ОПК-7 |
| 28.                                                                                                                                                   | <p><u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте характеристику внутреннего стандарта.</u></p> <p>К внутреннему стандарту в методе газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) предъявляют следующие требования:</p> <p>А) вещество-стандарт не должно входить в состав исследуемой смеси;</p>                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>А, В, Д</b></p> <p>Внутренний стандарт – это вещество, которое имеет близкое к анализируемому веществу строение, не входит в состав исследуемой смеси,</p>                                                                                      | ОПК-7 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     | <p>Б) вещество-стандарт обязательно должно входить в состав исследуемой смеси;</p> <p>В) внутренний стандарт должен иметь близкое к анализируемому веществу строение;</p> <p>Г) пик внутреннего стандарта должен быть как можно дальше удален от пика определяемого вещества;</p> <p>Д) пик внутреннего стандарта должен находиться рядом с пиком анализируемого вещества, но хорошо от него отделяться</p>                                                                                                                                                                   | его пик должен находиться рядом с пиком анализируемого вещества, но хорошо от него отделяться                                                                                                                                                            |       |
| 29. | <p><u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте характеристику подвижной фазы (газ-носителя) в методе газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ).</u></p> <p>К газу-носителю в методе ГЖХ предъявляются следующие требования:</p> <p>А) должен быть инертен к материалу колонки, твердому носителю, неподвижной жидкой фазе, исследуемым веществам;</p> <p>Б) должен обладать малой сорбируемостью на неподвижной жидкой фазе;</p> <p>С) должен обладать хорошей сорбируемостью на неподвижной жидкой фазе;</p> <p>Д) должен обеспечивать хорошее разделение веществ.</p> | <p>А, Б, Д</p> <p>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</p> | ОПК-7 |
| 30. | <p><u>Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ и дайте характеристику соответствующего параметра хроматографической системы</u></p> <p>Выберите параметр хроматографической системы, определяющий способность колонки разделять компоненты смеси, предотвращая уширение их хроматографических пиков:</p> <p>А) эффективность</p> <p>Б) стоимость</p> <p>В) селективность</p> <p>Г) индуктивность</p>                                                                                                                                                                      | <p>А</p> <p>Эффективность хроматографической системы – это способность разделять пару веществ при проведении анализа</p>                                                                                                                                 | ОПК-7 |

**Составитель:**

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