

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института медицинского
образования
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
Е.В. Пармон
«25» января 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

**ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В
ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

(наименование дисциплины)

магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия

(код специальности и наименование)

Факультет

лечебный факультет

(наименование факультета)

Кафедра

математики и естественнонаучных дисциплин

(наименование кафедры)

Форма обучения	очная
Курс	1
Семестр	2
Занятия лекционного типа	8 час.
Занятия семинарского типа	24 час.
Всего аудиторной работы	32 час.
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	40 час.
Форма промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 (час/зач.ед.)

Санкт-Петербург
2022

Рабочая программа дисциплины «Хроматографические методы в фармакологических исследованиях» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «13» июля 2017 г. № 655 и учебным планом.

СОСТАВИТЕЛИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Михайлова Нинель Вадимовна	Кандидат химических наук	Заведующий кафедрой математики и естественнонаучных дисциплин	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Губаева Регина Амуровна	Кандидат фармакологических наук	Доцент кафедры математики и естественнонаучных дисциплин	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины «Хроматографические методы в фармакологических исследованиях» рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры математики и естественнонаучных дисциплин.

Рабочая программа дисциплины «Хроматографические методы в фармакологических исследованиях» рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «25» января 2022 г., протокол № 1/2022.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование знаний о хроматографических методах, используемых в фармакологических исследованиях;
- приобретение начального опыта исследовательской работы по использованию хроматографических методов.

Задачи дисциплины:

- изучение теории инструментальных методов анализа и операций, с которыми приходится иметь дело в процессе выполнения хроматографических методов;
- научное обоснование общих вопросов теории при выборе хроматографических методов в фармакологических исследованиях;
- освоение основных хроматографических методов исследования в фармакологических исследованиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Хроматографические методы в фармакологических исследованиях» относится к Блоку 1 учебного плана.

Междисциплинарные и внутродисциплинарные связи:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: «Химия», «Биология», «Биохимия».

Перечень последующих учебных дисциплин и практик учебного плана, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной: «Химическая фармакология», «Химия и технология лекарственных средств».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Компетенция	Индикатор	Показатели достижения освоения компетенции	Оценочные средства
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3. Представляет результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях, выбирая наиболее подходящий формат, на государственном языке РФ или иностранном языке	Знает: основы работы с научной и справочной биохимической литературой, электронными научными базами (платформами).	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
		Умеет: собирать, обрабатывать и интерпретировать данные научных исследований, а также другой литературы, необходимой для подготовки публичного выступления или письменного доклада.	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и идентификации веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знает: основные закономерности инструментальных (физико-химических) методов анализа.	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
		Умеет: выбрать метод анализа и предложить новые методики при решении заданной профессиональной задачи	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	Знает: основные программные средства и методы обработки данных	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
		Умеет: использовать современные вычислительные методы для обработки и интерпретации данных химического эксперимента	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
ПК-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук	ПК-2.1 Определяет возможные направления развития и перспективы научного исследования	Знает: основные направления и перспективы научного исследования в области химии	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
		Умеет: использовать основные закономерности и фундаментальные химические понятия инструментальных методов анализа при выборе хроматографических методов	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию

	ПК-2.2 Составляет общий план научного исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает: основные этапы проведения химического анализа.	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
		Умеет: составить план научного фармакологического исследования с использованием хроматографических методов	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
	ПК-2.3 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает: основные расчетно-теоретические методы	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
		Умеет: выполнить анализ исследуемого объекта с использованием инструментальных методов анализа, провести расчёт качественных и количественных показателей, интерпретировать результаты, сделать выводы.	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

4.1 Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
	объем в академических часах (АЧ)	2
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:	-	-
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	24	24
<i>Из них:</i>		
<i>Семинары</i>	12	12
<i>Лабораторные работы</i>	12	12
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)	40	40
В том числе:		
<i>Подготовка к занятиям</i>	10	10
<i>Работа с вопросами для текущего контроля</i>	10	10
<i>Подготовка доклада, подбор и изучение литературных источников, интернет-ресурсов</i>	12	12
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	8	8
Промежуточная аттестация - зачет	-	зачет
Общая трудоемкость	72	72
	часы	
	зач.ед.	2

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

Наименование темы (раздела)	Контактная работа, академ. ч			Самостоятельная внеаудиторная работа	Всего
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
		Лабораторная работа	Семинар		
Тема 1. Общая характеристика хроматографических методов анализа.	2	4	4	14	24
Тема 2. Разновидности хроматографических методов анализа.	4	4	4	14	26
Тема 3. Применение хроматографических методов анализа в фармакологических исследованиях	2	4	4	12	22
ИТОГО	8	24		40	72

4.3 Тематический план лекционного курса дисциплины – 8 часов

№ п/п	Наименование темы занятия	Часы	Краткое содержание занятия	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия*	Оценочные средства для текущего контроля **
Курс 1, семестр - 2						
Тема 1. Общая характеристика хроматографических методов анализа.						
1	Тема 1.1. Общая характеристика хроматографических методов анализа. Количественный анализ.	2	Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию фаз, механизму разделения, применяемой технике, способу относительного перемещения фаз. Селективность и эффективность хроматографического разделения, разрешающая способность. Кинетические теории хроматографии. Факторы, влияющие на размывание зон. Идентификация веществ. Количественный анализ. Методы внутренней нормализации, внутреннего и внешнего стандартов. Источники погрешности, воспроизводимость измерений.	ОПК 1.1 ОПК 3.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	<i>Мультимедийное оборудование, презентации, приборы</i>	контрольные вопросы
Тема 2. Разновидности хроматографического анализа.						
2	Тема 2.1. Плоскостная хроматография.	2	Плоскостная хроматография: тонкослойная (ТСХ) и бумажная. Техника получения хроматограмм: восходящая, нисходящая, одномерная, двумерная и круговая. Методы качественного и количественного анализа. Высокоэффективная ТСХ.	ОПК 1.1 ОПК 3.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	<i>Мультимедийное оборудование, презентации, приборы</i>	контрольные вопросы
3	Тема 2.1. Газовая и жидкостная хроматография	2	Газовая хроматография, принцип и теоретические основы метода. Жидкостная хроматография. Требования к подвижной и неподвижной фазам. Принцип метода. Определяемые вещества. Аналитические характеристики современной высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Сущность обращено-фазовой и нормально-фазовой хроматографии. Аппаратура метода. Область применения.	ОПК 1.1 ОПК 3.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	<i>Мультимедийное оборудование, презентации, приборы</i>	контрольные вопросы
Тема 3. Применение хроматографических методов анализа в фармакологических исследованиях						

4	Применение хроматографических методов анализа в фармакологических исследованиях, метаболомном анализе.	2	Применение хроматографических методов анализа в фармакологических исследованиях. Оптимальные условия определения. Проведение качественного анализа. Выбор метода осуществления количественного анализа. Хромато-масс-спектрометрия биологических жидкостей.	ОПК 1.1 ОПК 3.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	<i>Мультимедийное оборудование, презентации, приборы</i>	контрольные вопросы
---	--	---	---	--	--	---------------------

4.4 Тематический план практических занятий – всего 24 часа

№ тем	№ темы	Форма проведения занятия семинарского типа*	Наименование темы занятия	Часы	Краткое содержание занятия	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные средства для текущего контроля**
Тема 1. Общая характеристика хроматографических методов анализа.							
1		Лабораторная работа	Правила работы в лаборатории инструментальных методов анализа. Тонкослойная хроматография	4	Идентификация лекарственных средств методом ТСХ. Техника проведения анализа. Детектирование в ТСХ. Обработка результатов анализа. Заключение проведенного анализа. Оформление отчета проведенной работы.	ОПК 1.1 ОПК 3.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	ситуационные задачи
2		Семинар	Расчёты в количественном анализе хроматографическом анализе.	4	Решение ситуационных задач. Тест по хроматографическим методам анализа.	УК 4.3. ОПК 1.1 ОПК 3.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	контрольные вопросы, ситуационные задачи
Тема 2. Разновидности хроматографического анализа.							
3		Лабораторная работа	Жидкостная хроматография	4	Идентификация лекарственных средств методом жидкостной хроматографии. Техника проведения ВЭЖХ. Детектирование в ВЭЖХ. Обработка результатов анализа. Заключение проведенного анализа. Оформление отчета проведенной работы.	ОПК 1.1 ОПК 3.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	ситуационные задачи
4		Лабораторная работа	Газовая хроматография	4	Идентификация лекарственных средств методом газовой хроматографии. Техника проведения газовой хроматографии. Детектирование в ГХ. Обработка результатов анализа. Заключение проведенного анализа. Оформление отчета	УК 4.3. ОПК 1.1 ОПК 3.3 ПК 2.1	ситуационные задачи

				проведенной работы.	ПК 2.2 ПК 2.3	
Тема 3. Применение хроматографических методов анализа в фармакологических исследованиях						
5	Лабораторная работа	Применение хроматографических методов анализа в фармакологических исследованиях, хромато-масс-спектрометрия в метаболном анализе	4	Выбор инструментального метода анализа для решения конкретной задачи. Пробоподготовка анализируемого объекта. Выбор оптимальных условий определения. Проведение качественного анализа. Выбор метода осуществления количественного анализа. Проведение количественного анализа. Обработка результатов анализа. Заключение проведенного анализа. Оформление отчета проведенной работы.	ОПК 1.1 ОПК 3.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	ситуационные задачи
6	Семинар	Применение хроматографических методов анализа в фармакологических исследованиях	4	Обсуждение результатов лабораторной работы. Обсуждение возможностей и результатов использования хроматографических методов анализа в фармакологических исследованиях	УК 4.3. ОПК 1.1 ОПК 3.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	контрольные вопросы, ситуационные задачи

4.5 Внеаудиторная самостоятельная работа

Вид самостоятельной работы	Часы	Формируемые компетенции
Подготовка к занятиям	10	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
Работа с вопросами для текущего контроля	10	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
Подготовка доклада, подбор и изучение литературных источников, интернет-ресурсов	12	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
Подготовка к промежуточной аттестации	8	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Виды оценочных средств, используемых при текущем контроле и промежуточной аттестации

Формы контроля	Название раздела дисциплины	Общее количество оценочных средств *	
		КВ	СЗ
Текущий контроль	Тема 1. Общая характеристика инструментальных (физических и физико-химических) методов анализа.	8	1
	Тема 2. Хроматографические методы анализа.	8	1
	Тема 3. Применение хроматографических методов анализа в фармакологических исследованиях	4	2
	Самостоятельная работа	20	4
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)		Темы докладов - 13 Тестовые задания - 32 Темы докладов с презентацией на мини-конференцию - 13	

* КВ-контрольные вопросы, СЗ – ситуационные задачи

5.2 Организация текущего контроля знаний

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства *
1	Тема 1. Общая характеристика инструментальных (физических и физико-химических) методов анализа.	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	КВ, СЗ
2	Тема 2. Хроматографические методы анализа.	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	КВ, СЗ
3	Тема 3. Применение хроматографических методов анализа в фармакологических исследованиях	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	КВ, СЗ

* КВ-контрольные вопросы, СЗ – ситуационные задачи

5.3 Организация контроля самостоятельной работы

№ п/п	Вид работы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства *
1	Подготовка к занятиям	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	КВ, СЗ

2	Работа с вопросами для самопроверки	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	КВ, СЗ
3	Подготовка докладов, подбор и изучение литературных источников, интернетресурсов	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	Темы докладов
4	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	Темы докладов с презентацией на мини-конференцию

* ТЗ – тестовые задания, СЗ – ситуационные задачи

5.3 Организация промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Проверяемые компетенции
1	Тестирование	Тестовые задания	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
2	Защита исследовательской работы	Темы докладов с презентацией на мини-конференцию	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3

Типовые оценочные средства для проверки формирования компетенций:

Оценочное средство*	Типовое задание с эталоном ответа	Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенции
СЗ	Типовой контрольный вопрос: Механизм удерживания в эксклюзионной хроматографии. Эталон ответа: Механизм эксклюзионной хроматографии основан на различии размеров молекул в растворе. Белки имеющие цилиндрическую форму имеют больший гидродинамический радиус в растворе и поэтому элюируются раньше, чем ожидается. Различные подвижные фазы могут способствовать изменению формы молекул в растворе (гидродинамического радиуса или радиуса инерции), что приводит к изменению порядка элюирования.	УК-4.3. ОПК-3.3. ПК-2.1.
ТЗ	Типовое тестовое задание: Мерой эффективности в газовой хроматографии может служить: а) площадь пика б) число теоретических тарелок в) высота пика	УК-4.3. ОПК-3.3.
КВ	Контрольный вопрос: Суть хроматографии как метода анализа. Эталон ответа: Хроматография – это гибридный аналитический метод анализа, основанный на дифференцированном многократном распределении смеси веществ в системе двух фаз: подвижной фазы и неподвижной, которые не смешиваются между собой.	УК- 4.3, ОПК- 1.1, ОПК- 3.3
Темы докладов	1. Потенциометрическое титрование лекарственных средств. 2. Спектрофотометрической определение лекарственных средств. 3. Хроматографический анализ в определении лекарственных средств. 4. Определение подлинности лекарственных средств методом спектрофотометрии. 5. Потенциометрический метод в анализе лекарственных средств.	УК- 4.3, ОПК- 1.1, ОПК- 3.3

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

6.1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Операционная система семейства Windows

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

Microsoft Office Standard 2016

NETOP Vision Classroom Management Software

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

<http://moodle.almazovcentre.ru/>

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

6.2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (www.medlib.ru)

Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» (www.rosmedlib.ru)

ЭБС «Букап» (<https://www.books-up.ru/>)

ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Электронная библиотека Профи-Либ «Медицинская литература издательства "Спецлит"» (<https://speclit.profy-lib.ru/>)

Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

Поисковые системы Yandex (<http://www.yandex.ru/>)

Мультимедийный словарь перевода слов онлайн Мультитран (<http://www.multitrans.ru/>)

Университетская информационная система РОССИЯ (<https://uisrussia.msu.ru/>)

Публикации ВОЗ на русском языке (<https://www.who.int/ru/publications/i>)

Международные руководства по медицине (<https://www.guidelines.gov/>)

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (<http://www.femb.ru>)

Боль и ее лечение (www.painstudy.ru)

US National Library of Medicine National Institutes of Health (www.pubmed.com)

Русский медицинский журнал (www.rmj.ru)

Министерство здравоохранения Российской Федерации (www.rosminzdrav.ru)

КиберЛенинка — это научная электронная библиотека (<https://cyberleninka.ru>)

Российская государственная библиотека (www.rsl.ru)

6.4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основная литература:

1. Руанет, В. В. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ : учебник / В. В. Руанет. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970449196.html>

2. Биофизическая и бионеорганическая химия: Учебник для студентов медицинских вузов / А.С. Ленский, И. Ю. Белавин, С. Ю. Быликин. — 2-е изд., испр. и доп. - М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/37968>
3. Общая и неорганическая химия : учебник / Бабков А. В. , Барабанова Т. И., Попков В. А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970453919.html>
4. Контроль качества и стандартизация лекарственных средств : учебно-методическое пособие по производственной практике / под ред. Г. В. Раменской, С. К. Ордабаевой — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439791.html>

Дополнительная литература

1. Дутов, А. А. Биомедицинская хроматография / А. А. Дутов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970437728.html>
2. Доклинические исследования лекарственных веществ : учеб. пособие / А. В. Бузлама [и др.] ; под ред. А. А. Свистунова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439357.html>
3. Общая химия : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебно-методические материалы для обучающихся

электронный учебно-методический комплекс для обучающихся.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Хроматографические методы в фармакологических исследованиях» программы высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия Центр Алмазова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Для проведения занятий по дисциплине «Хроматографические методы в фармакологических исследованиях» специальные помещения имеют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Лаборатория (учебная и научная) – укомплектована специализированной лабораторной мебелью и оснащена лабораторным оборудованием (спектрофотометр, термостат, центрифуга, весы, лабораторная посуда, автоматические пипетки).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Состав и квалификация научно-педагогических работников, обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине «Хроматографические методы в фармакологических исследованиях» соответствует требованиям ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия и отражен в Справке о кадровом обеспечении основной образовательной программы высшего образования.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения рабочей программы дисциплины «Хроматографические методы в фармакологических исследованиях» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в местах доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

При освоении рабочей программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков

При освоении программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В
ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯ»
(наименование дисциплины)

Магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия

Профиль: Радиохимия

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения ОПОП ВО: 2 года

(нормативный срок обучения)

ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями: УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2,1, ПК-2.2, ПК-2.3

Описание показателей и критериев оценивания компетенций в процессе изучения дисциплины

Индикатор	Показатели достижения освоения компетенции	Оценочные средства
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
УК-4.3. Представляет результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях, выбирая наиболее подходящий формат, на государственном языке РФ или иностранном языке	Знает: основы работы с научной и справочной биохимической литературой, электронными научными базами (платформами).	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
	Умеет: собирать, обрабатывать и интерпретировать данные научных исследований, а также другой литературы, необходимой для подготовки публичного выступления или письменного доклада.	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения		
ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и идентификации веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знает: основные закономерности инструментальных (физико-химических) методов анализа.	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
	Умеет: выбрать метод анализа и предложить новые методики при решении заданной профессиональной задачи	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	Знает: основные программные средства и методы обработки данных	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
	Умеет: использовать современные вычислительные методы для обработки и интерпретации данных химического эксперимента	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-

		конференцию
ПК-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно- исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		
ПК-2.1 Определяет возможные направления развития и перспективы научного исследования	Знает: основные направления и перспективы научного исследования в области химии	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
	Умеет: использовать основные закономерности и фундаментальные химические понятия инструментальных методов анализа при выборе хроматографических методов	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
ПК-2.2 Составляет общий план научного исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает: основные этапы проведения химического анализа.	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
	Умеет: составить план научного фармакологического исследования с использованием хроматографических методов	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
ПК-2.3 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает: основные расчетно-теоретические методы	Для текущего контроля: КВ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию
	Умеет: выполнить анализ исследуемого объекта с использованием инструментальных методов анализа, провести расчёт качественных и количественных показателей, интерпретировать результаты, сделать выводы.	Для текущего контроля: КВ, СЗ, Темы докладов Для промежуточной аттестации: ТЗ, Темы докладов с презентацией на мини-конференцию

ТЗ – тестовые задания, СЗ – ситуационные задачи, КВ- контрольные опросы

Организация текущего контроля и самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства *
1	Тема 1. Общая характеристика инструментальных (физических и физико-химических) методов анализа.	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	КВ, СЗ, Темы докладов
2	Тема 2. Хроматографические методы анализа.	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	КВ, СЗ, Темы докладов
6	Тема 3. Применение хроматографических методов анализа в фармакологических исследованиях	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	КВ, СЗ, Темы докладов

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

Этапы проведения промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета в два этапа:

1 этап – тестирование

2 этап – представление выполненной исследовательской работы на мини- конференции.

Обучающийся допускается к следующему этапу после успешного завершения 1 этапа.

На основании результатов двух этапов зачета обучающийся получает:

«зачтено» - при условии положительных результатов на 1,2 этапе;

«не зачтено» - при наличии одного или двух неудовлетворительных результатов.

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Проверяемые компетенции
1	Тестирование	Тестовые задания	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
2	Защита исследовательской работы	Темы докладов с презентацией на мини-конференцию	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3

Критерии оценивания заданий на промежуточной аттестации:

Вид задания	«Не зачтено»	«Зачтено»
Тестирование	70% и менее правильных ответов	71% и более правильных ответов
Защита исследовательской работы	Пространное изложение содержания, фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы. Путаница в научных понятиях. Отсутствие ответов на ряд вопросов. Демонстрация отсутствия глубоких знаний анализа своей работы.	Четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов. Демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы.

Критерии оценивания результата промежуточной аттестации:

«Зачтено» – при условии положительных результатов на 1,2 этапе.

«Не зачтено» - при наличии одного или двух неудовлетворительных результатов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Контрольные вопросы:

№ КВ	Контрольный вопрос	Проверяемые индикаторы компетенции
1	Суть хроматографии как метода анализа. Эталон ответа: Хроматография – это гибридный аналитический метод анализа, основанный на дифференцированном многократном распределении смеси веществ в системе двух фаз: подвижной фазы и неподвижной, которые не смешиваются между собой.	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3

№ КВ	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
2	Время удерживания анализируемых компонентов, общее понятие.	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК

	<p>Эталон ответа:</p> <p>t_R – время от момента ввода пробы до момента регистрации максимума пика определяемого вещества на хроматограмме. t_R складывается из двух составляющих - времени пребывания вещества в подвижной и неподвижной фазах и зависит от природы вещества, природы сорбента и плотности упаковки сорбента в колонки, размеров колонки, температуры.</p>	3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
--	--	-----------------------------

№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
3	<p>Приведённое (или исправленное) время удерживания, общее понятие.</p> <p>Эталон ответа:</p> <p>Приведённое (или исправленное) время удерживания ($R_{t'}$) рассчитывают, как разницу между абсолютным временем удерживания и мёртвым временем. Используют при изменении условий хроматографирования (температуры, скорости подачи подвижной фазы) и замене колонки вместо времени удерживания как качественную характеристику вещества.</p>	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3

№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
4	<p>Число теоретических тарелок, общее понятие.</p> <p>Эталон ответа:</p> <p>Число теоретических тарелок (N) – это воображаемый участок хроматографической системы, на котором происходит акт элементарного обмена компонента между подвижной и неподвижной фазами. На каждой теоретической тарелке устанавливается равновесие для вещества между подвижной и неподвижной фазами. Если вещество движется по колонке, это означает, что происходит последовательный переход от одного акта разделения или равновесия к другому. Число теоретических тарелок и высота эквивалентная одной теоретической тарелке служат мерой эффективности колонки.</p>	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3

№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
5	<p>Параметр, характеризующий эффективность разделения в хроматографии, формула расчета.</p> <p>Эталон ответа:</p> <p>число теоретических тарелок (N) может быть рассчитано эмпирически по формуле:</p> $N = 5,54 \left(\frac{t_r}{w_{0,5}} \right)^2 = 16 \left(\frac{t_r}{w} \right)^2$ <p>где t_r - время миграции или расстояние вдоль базовой линии от точки ввода пробы до перпендикуляра, опущенного из максимума пика соответствующего компонента;</p> <p>$w_{0,5}$ - ширина пика на половине высоты;</p> <p>w - ширина пика у основания.</p>	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
6	<p>Высота, эквивалентная одной теоретической тарелке, общее представление.</p> <p>Эталон ответа:</p> <p>Высота, эквивалентная одной теоретической тарелке (ВЭТТ, H) - это величина</p>	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2,

	соответствует высоте слоя сорбента, при прохождении которого акт сорбции-десорбции совершается в среднем один раз. ВЭТТ отражает качество используемого сорбента, качество заполнения колонки и правильность выбора режима хроматографирования.	ПК 2.3
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
7	Расчет высоты, эквивалентной одной теоретической тарелке Эталон ответа: ВЭТТ рассчитывается по следующей формуле: $H = L/N$, где: L – длина колонки, N- число теоретических тарелок.	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
8	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ, HPLC), общее понятие. Эталон ответа: ВЭЖХ – это скоростной метод анализа, в котором подвижная фаза (жидкость) подаётся при высоком давлении, неподвижная фаза имеет размер частиц 2-10 мкм, что обеспечивает высокую эффективность разделения в этом методе, колоночная хроматография.	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3,
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
9	Нормально-фазовая хроматография (НФХ), общее представление Эталон ответа: В нормально-фазовом варианте неподвижная фаза более полярная, чем подвижная фаза. Поэтому первым из колонки выходит наименее полярное соединение.	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
10	Обращенно-фазовая хроматография (ОФХ), общее представление Эталон ответа: В обращенно-фазовом варианте ВЭЖХ неподвижная фаза менее полярная, чем подвижная фаза, поэтому первым из колонки выходит наиболее полярное соединение.	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые индикаторы компетенции
11	Функции подвижной фазы в ВЭЖХ. Эталон ответа: <ul style="list-style-type: none"> ☉① перемещение концентрационной зоны компонента по колонке (транспортная); ☉① участие в процессе разделения. 	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3

№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
12	Требования к подвижной фазе в ВЭЖХ. Эталон ответа: <ul style="list-style-type: none"> a) химическая инертность (по отношению к сорбенту и анализам); b) совместимость с детектором; c) достаточная растворяющая способность по отношению к анализам; d) низкая вязкость; e) смешиваемость с другими растворителями; f) элюент не должен содержать никаких твёрдых частиц; g) должен быть предельно химически чистым 	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3

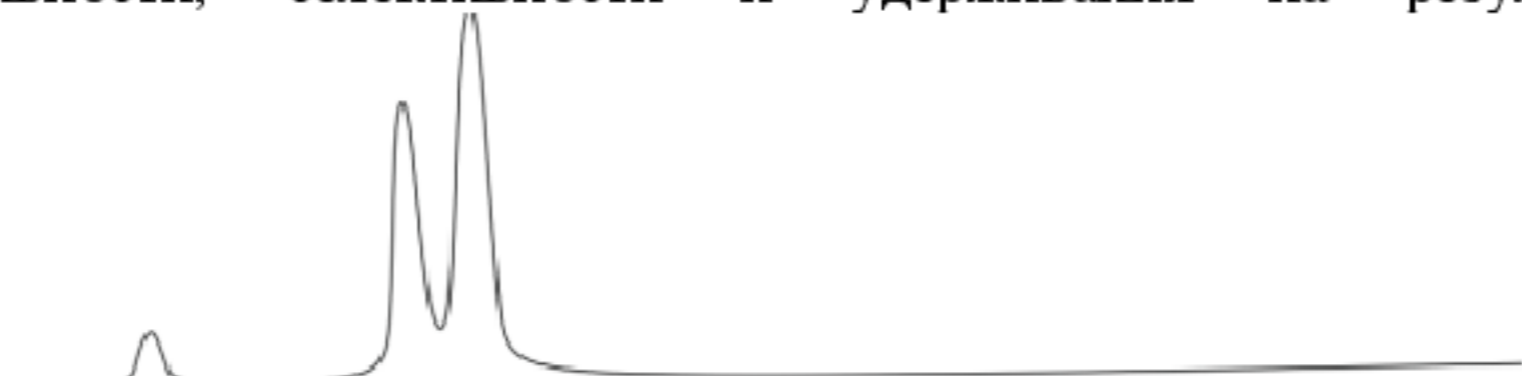
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
13	Режимы подачи элюента в колонку в ВЭЖХ Эталон ответа: Режимы подачи элюента в колонку: изократический и градиентный	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3

№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
14	Изократический режим подачи элюента, общее представление	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	Эталон ответа: Изократический режим подачи элюента заключается в том, что состав подвижной фазы остается постоянный и его концентрация не меняется во время всего процесса хроматографирования.	

№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
15	Градиентный режим подачи элюента, общее представление	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	Эталон ответа: При градиентном элюировании в процессе хроматографирования по заданной программе изменяется состав элюента для достижения более эффективного разделения. Градиентное элюирование позволяет сократить время анализа при определении разных по полярности соединений.	
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
16	Типы детекторов в высокоэффективной жидкостной хроматографии	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	Эталон ответа: В высокоэффективной жидкостной хроматографии применяются следующие типы детекторов: фотометрические, флуоресцентный, рефрактометрический, кондуктометрический, амперометрический	
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
17	Основные количественные методы в колоночной ВЭЖХ	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	Эталон ответа: Основными количественными методами в колоночной ВЭЖХ являются: метод абсолютной калибровки (или внешнего стандарта), метод внутреннего стандарта, метод стандартной добавки и метод внутренней нормализации. Для проведения количественных определений необходимо иметь стандартные образцы определяемых веществ.	
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
18	Суть метода абсолютной калибровки и внешнего стандарта	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	Эталон ответа: В колонку вводят одинаковые объемы нескольких стандартных растворов с известной концентрацией определяемого вещества и измеряют площадь или высоту хроматографического пика (если пики симметричные). Затем строят графическую зависимость количественного параметра (площадь S_i или высота h_i) от содержания вещества в пробе	
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
19	Суть метода внутреннего стандарта	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	Эталон ответа: метод основан на добавлении к анализируемому образцу внутреннего стандарта-вещества с известной концентрацией, не присутствующего в первоначальной смеси. Полученную смесь хроматографируют, определяют площади (или высоту) пиков анализируемого образца (S_i) и стандартного вещества ($S_{ст}$) относительно внутреннего стандарта.	
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
20	Суть метода стандартной добавки	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	Эталон ответа: метод количественного определения является разновидностью метода внутреннего стандарта. При использовании этого метода в одинаковых условиях снимают две серии хроматограмм: непосредственно анализируемую смесь и анализируемую смесь с добавлением стандартной добавки. В качестве стандартной добавки используют стандартный раствор определяемого вещества. Определяют площади пиков	

анализируемого вещества (Si) и анализируемого вещества вместе с добавкой (Si+ст).


Ситуационные задачи

№ СЗ	Ситуационная задача	Проверяемые компетенции
1	<p>Ознакомьтесь с представленными данными и оцените совместное влияние эффективности, селективности и удерживания на результаты разделения.</p>  <p style="text-align: right;"> $\alpha=0,8$ $N=10000$ $k'=0,3$ $R_s=0,7$ </p>	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	<p>Эталон ответа Эффективность разделения высокая, низкая селективность и недостаточное разрешение</p>	

№ СЗ	Ситуационная задача	Проверяемые компетенции
2	<p>Ознакомьтесь с представленными данными и оцените совместное влияние эффективности, селективности и удерживания на результаты разделения.</p>  <p style="text-align: right;"> $\alpha=0,8$ $N=100$ $k'=5$ $R_s=0,9$ </p>	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	<p>Эталон ответа Низкая эффективность, высокая селективность, плохое разрешение</p>	

№ СЗ	Ситуационная задача	Проверяемые компетенции
3	<p>Ознакомьтесь с представленными данными и оцените совместное влияние эффективности, селективности и удерживания на результаты разделения.</p>  <p style="text-align: right;"> $\alpha=0,8$ $N=10000$ $k'=5$ $R_s=9,2$ </p>	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	<p>Эталон ответа: Высокая эффективность, хорошая селективность и хорошее разрешение</p>	

№ СЗ	Ситуационная задача	Проверяемые компетенции
4	<p>Ознакомьтесь с представленными данными и оцените совместное влияние эффективности, селективности и удерживания на результаты разделения.</p>	УК 4.3, ОПК 1.1,

	$\alpha=0,99$ $N=20000$ $k'=5$ $R_s=1,1$	ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
Эталон ответа: высокая эффективность, хорошая селективность, недостаточное разрешение.		

Темы докладов

1. Потенциометрическое титрование лекарственных средств.
2. Спектрофотометрической определению лекарственных средств.
3. Хроматографический анализ в определении лекарственных средств.
4. Определение подлинности лекарственных средств методом спектрофотометрии.
5. Потенциометрический метод в анализе лекарственных средств.
6. Метод капиллярного электрофореза в анализе лекарственных средств.
7. Флуориметрический метод анализа лекарственных средств.
8. Атомно-эмиссионная спектроскопия в анализе лекарственных средств.
9. Атомно-абсорбционная спектроскопия в анализе лекарственных средств.
10. Тонкослойная хроматография в анализе лекарственных средств.
11. Фотоколориметрия в анализе лекарственных средств.
12. Ионообменная хроматография в анализе лекарственных средств.
13. Масс-спектрометрия в анализе лекарственных средств.

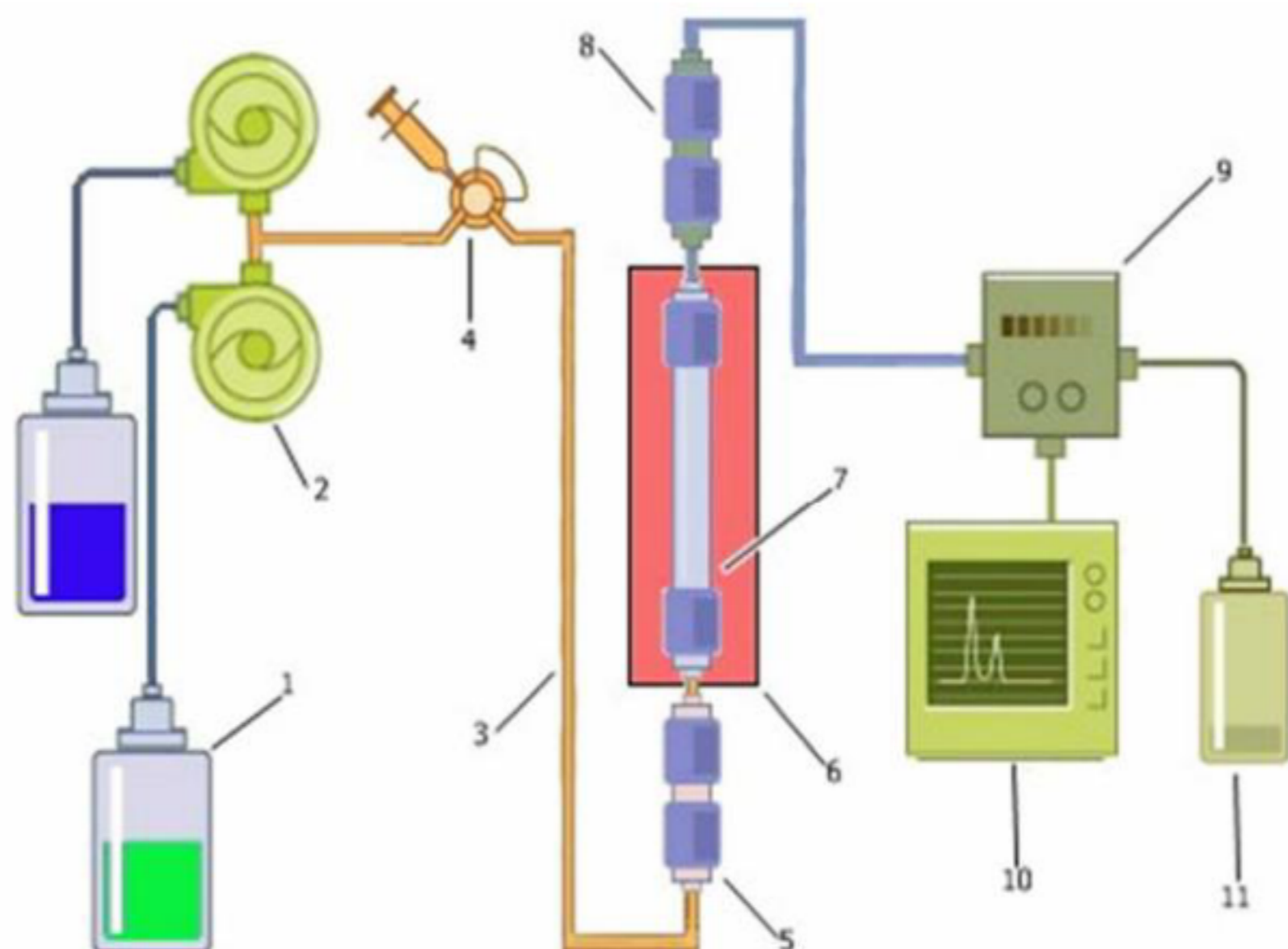
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Тестовые задания

№ ТЗ	Тестовое задание	Эталон (ключ) ответа	Проверяемые компетенции
1.	Выберите один правильный ответ. Компоненты смеси при их разделении методом эксклюзионной хроматографии выходят из колонки в порядке: а. увеличения размеров молекулы; б. уменьшения размеров молекулы; с. увеличения заряда; в. уменьшения химического сродства к неподвижной фазе	b	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
2.	Выберите один правильный ответ. Если при хроматографировании вещество движется вместе с фронтом растворителя, то величина R_f для него равна: а. 0; б. 0,5; с. 1; д. ∞	a	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
3.	Выберите один или несколько правильных ответов. Аналитическим сигналом в плоскостной хроматографии, по величине которого может быть проведено количественное определение веществ, является: а. расстояние от линии старта до центра пятна; б. площадь пятна; с. отношение величин R_f , полученных при разных концентрациях определяемого вещества;	b	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3

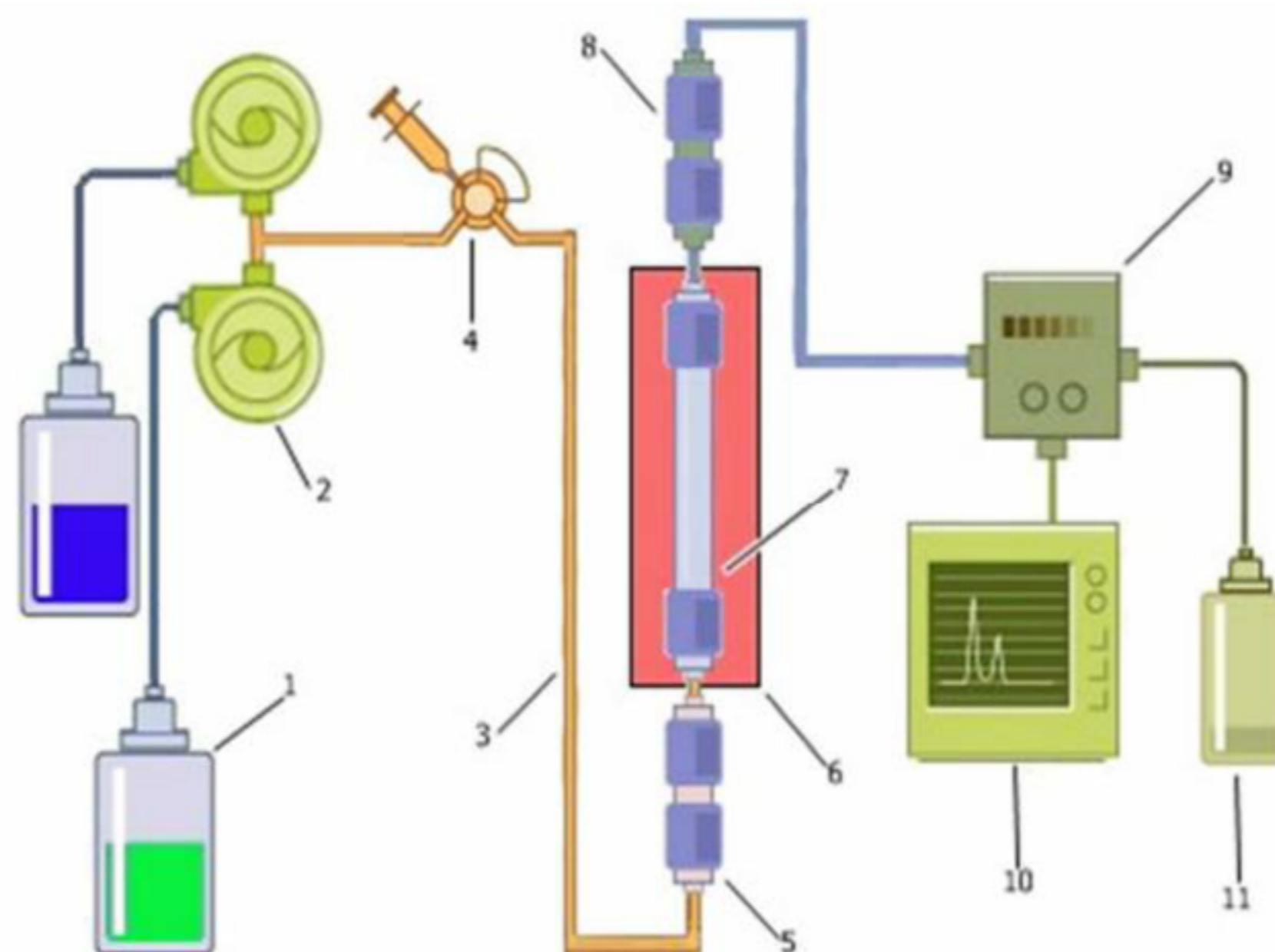
	d. отношение величин R_f определяемого вещества и стандарта		
4.	Выберите один или несколько правильных ответов. В зависимости от агрегатного состояния подвижной фазы хроматография может быть: а. плоскостной; б. сверхкритической флюидной; с. аффинной; д. фронтальной	b	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
5.	Дополните утверждение. Мерой эффективности в газовой хроматографии является _____ Ответ: _____	число теоретических тарелок	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
6.	Выберите один или несколько правильных ответов. Хроматография НЕ может быть одновременно: а. колоночной и эксклюзионной; б. жидкостной и элюентной; с. газовой и ионообменной; д. жидкостной и плоскостной	c	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
7.	Проведите вычисление. Время удерживания вещества равно 150 с. Время удерживания несорбируемого вещества — 10 с. Исправленное время удерживания вещества равно ____ (с): Ответ: _____	15	ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
8.	Выберите один правильный ответ. Отрезок нулевой линии, заключенный между крайними точками хроматографического пика, называется: а. базовой линией; б. шириной пика; с. основанием пика; д. полушириной пика	c	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
9.	Дополните утверждение. Для вещества, которое в условиях хроматографирования практически не взаимодействует с неподвижной фазой, величина коэффициента емкости равна ____ Ответ: _____	0	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
10.	Проведите вычисление. Время удерживания вещества равно 240 с. Объемная скорость подвижной фазы — 1,0 мл/мин. Удерживаемый объем вещества с точностью до десятых равен _____ (мл): Ответ: _____	4,0	ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
11.	Проведите вычисление. При анализе трехкомпонентной смеси, площади пиков, соответствующих веществам А, В и С, оказались равными соответственно 100, 300 и 200 единиц. Массовая доля вещества В в анализируемой смеси с точностью до единиц равна ____ (%) Ответ: _____	50	ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
12.	Дополните утверждение. Качественной характеристикой вещества в тонкослойной хроматографии является _____ Ответ: _____	фактор удерживания (R_f)	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
13.	Проведите вычисление. Ширина хроматографического пика для вещества со временем удерживания 3,5 мин равна 21 с. Число теоретических тарелок для данного вещества с точностью до единиц равно _____ Ответ: _____	1600	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
14.	Проведите вычисление. Время удерживания вещества А равно 200 с, вещества В — 220 с. Ширина пика вещества А составляет 10 с, вещества В — 15 с. Разрешение (R_s) для вещества А и В с точностью до десятых равно _____ Ответ: _____	1,6	ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3

15.	Выберите один правильный ответ. Гипотетическая зона, высота которой соответствует достижению равновесия между двумя фазами хроматографической системы - это: а. емкость колонки; б. удерживаемый объем; с. индекс удерживания; д. теоретическая тарелка	б	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
16.	Выберите один правильный ответ. Графическое изображение распределения веществ в элюате называют: а. внешняя хроматограмма; б. изотерма сорбции; с. хроматографический пик; д. внутренняя хроматограмма.	а	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
17.	Дополните утверждение. Поток жидкости или газа перемещающий компоненты разделяемой смеси вдоль неподвижной фазы в хроматографии называется _____ Ответ: _____	Подвижная фаза (элюент)	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3,
18.	Дополните утверждение. Твёрдое вещество или несмешивающаяся с подвижной фазой жидкость, на которых осуществляется дифференциальное удерживание и разделение компонентов анализируемой смеси в хроматографии называется _____ Ответ: _____	Неподвижная фаза (сорбент)	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
19.	Дополните утверждение. Вещество, удерживаемое сорбентом (компонент разделяемой смеси, индивидуальное вещество), называется _____ Ответ: _____	Сорбат (аналит)	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
20.	Дополните утверждение. Поток подвижной фазы, выходящий из колонки, содержащий компоненты разделяемой смеси, называется _____ Ответ: _____	Элюат	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
21.	Дополните утверждение. Пламенно-ионизационный детектор применяется преимущественно в следующей разновидности хроматографии _____ Ответ: _____	газовой хроматографии	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
22.	Дополните утверждение. Записанная во времени функция отклика детектора на концентрации определяемых компонентов в подвижной фазе на выходе из колонки называется _____ Ответ: _____	Хроматограмм а	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3,
23.	Дополните утверждение. Время удерживания несорбируемого компонента от момента ввода пробы до момента регистрации на хроматограмме максимума пика несорбируемого компонента называется _____ Ответ: _____	мёртвое время	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3,
24.	Выберите один правильный ответ. Тонкослойная хроматография не может быть: а) градиентная газовая б) плоскостная с) жидкостная	а	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
25.	Выберите один правильный ответ. Количественной характеристикой в тонкослойной хроматографии может быть: а) цвет пятна б) площадь пятна с) число пятен	б	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
26.	Дополните утверждение. Классическое устройство для высокоэффективной жидкостной хроматографии (жидкостный хроматограф) предусматривает наличие следующих модулей, представленных на рисунке. Аналитическая колонка соответствует номеру _____	7	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3



Ответ: _____

27. Дополните утверждение. Классическое устройство для высокоэффективной жидкостной хроматографии (жидкостный хроматограф) предусматривает наличие следующих модулей, представленных на рисунке. Ручной или автоматический инжектор — автосемплер соответствует номеру _____



Ответ: _____

28. Дополните утверждение. Классическое устройство для высокоэффективной жидкостной хроматографии (жидкостный хроматограф) предусматривает наличие следующих модулей, представленных на рисунке. Система обработки сигнала соответствует номеру _____

	<p>1. Reservoir with green liquid; 2. Pump; 3. Tubing; 4. Injection valve; 5. Column inlet; 6. Column outlet; 7. Chromatography column; 8. Detector; 9. Control unit; 10. Recorder; 11. Waste container.</p>		
	<p>Ответ: _____</p>		
29.	<p>Дополните утверждение. Устройство дозирования и ввода пробы называется _____</p> <p>Ответ: _____</p>	Инжектор	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
30.	<p>Дополните утверждение. Специальный блок хроматографической системы, реагирующей на различие в составе подвижной фазы, не содержащей компоненты разделяемой смеси, и подвижной фазы с разделенными компонентами, выходящими из колонки, называется _____</p> <p>Ответ: _____</p>	детектор	УК 4.3, ОПК 1.1, ОПК 3.3
31.	<p>Дополните утверждение. Метод количественного расчета в газовой хроматографии, который заключается в отнесении количественного хроматографического параметра (S_i) к сумме количественных параметров всех компонентов (содержание всех компонентов принимается за 100%), называется _____</p> <p>Ответ: _____</p>	внутренней нормализации	УК-4.3, ОПК-1.1, ОПК-3.3
32.	<p>Дополните утверждение. Хроматография, основанная на распределении ионов между твердым или жидким сорбентом и раствором называется _____</p> <p>Ответ: _____</p>	ионообменная	УК- 4.3, ОПК-1.1, ОПК-3.3

Темы докладов с презентацией на мини-конференции


1. Потенциометрическое титрование лекарственных средств.
2. Спектрофотометрической определение лекарственных средств.
3. Хроматографический анализ в определении лекарственных средств.
4. Определение подлинности лекарственных средств методом спектрофотометрии.
5. Потенциометрический метод в анализе лекарственных средств.
6. Метод капиллярного электрофореза в анализе лекарственных средств.
7. Флуориметрический метод анализа лекарственных средств.
8. Атомно-эмиссионная спектроскопия в анализе лекарственных средств.
9. Атомно-абсорбционная спектроскопия в анализе лекарственных средств.
10. Тонкослойная хроматография в анализе лекарственных средств.
11. Фотоколориметрия в анализе лекарственных средств.
12. Ионообменная хроматография в анализе лекарственных средств.
13. Масс-спектрометрия в анализе лекарственных средств.

Требования к содержанию исследовательской работы:

Оформление должно быть выполнено согласно методическим материалам для обучающихся по выполнению самостоятельной работы, представленных на сайте ИМО http://education.almazovcentre.ru/wp-content/uploads/2018/09/Methodological-materials-for-independent-work_31.05.01.pdf.

При оценивании работы, проведенной обучающимся, преподаватель использует следующие критерии:

- соответствие содержания реферата выбранной теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- четкость изложения содержания работы;
- умение отвечать на вопросы;
- соответствие оформления реферата стандартам.

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России		
Сертификат	01D9A9C6655B6ED0000BADF200060002	
Владелец	Пармон Елена Валерьевна	
Действителен	с 28.06.2023 по 28.06.2024	