

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И
БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА**

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

(ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора)



УТВЕРЖДАЮ
Главный врач
ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора
В.Ю. Ананьев
«24» декабря 2022 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

«Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) и жидкостная хромато-масс-спектрометрия (ВЭЖХ-МС): анализ пищевых продуктов и БАД»

(название дополнительной профессиональной программы повышения квалификации)

Цель: повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, формирование новых, а также качественное изменение профессиональных компетенций, необходимых для выполнения исследований с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии и жидкостной хромато-масс-спектрометрии при анализе пищевых продуктов и БАД к пище

Категория обучающихся: специалисты со средним профессиональным и (или) высшим образованием, выполняющих санитарно-гигиенические лабораторные исследования пищевых продуктов и БАД с применением специальных методов (ВЭЖХ, жидкостная хромато-масс-спектрометрия)

Трудоемкость обучения: 24 академических часов (3 календарных дня).

Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Режим занятий: 8 академических часов в день.

№ п/п	Наименование образовательного модуля, разделов дисциплин и тем	Всего часов	В том числе (час.)			Виды контроля
			Л*	СР**	ПЗ, С***	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Основы и современное состояние метода, ВЭЖХ как метод анализа пищевых продуктов – определение различных веществ (витамины, микотоксины, аминокислоты и т.д.). Принципы разделения в основных режимах ВЭЖХ. Особенности и преимущества каждого режима. Устройство и конструкция приборов ВЭЖХ, основные узлы: насосы, детекторы, краны, дозаторы, инжекторы, термостаты и т.д. Функции и принцип работы, моноблочные и блочные приборы ВЭЖХ, возможности конфигурации	4	4			
2.	Определение микотоксинов в пищевых продуктах: – измельчение, гомогенизация, экстракция; – очистка экстрактов с использованием картриджей, разработанных компанией Supelco как альтернатива иммуноаффинным колонкам;	4			4	

<p>– выполнение определения на жидкостном хроматографе. Определение сахаров в мёде: – подготовка проб; – хроматографический анализ</p>					
<p>3. Подвижная фаза в жидкостной хроматографии. Распространенные элюенты: состав, приготовление, применение, хранение, требования к чистоте. Изократический и градиентный режимы элюирования. Колонки для ВЭЖХ, используемые для анализа пищевых продуктов, характеристики: сорбент, применяемый элюент, геометрия, взаимодействие фаз. Установка колонки, срок службы, кондиционирование, хранение и регенерация. Подбор условий ВЭЖХ: выбор колонки, элюента, влияние на параметры хроматографирования (число теоретических тарелок, разрешение между пиками и т.д.). Пробоподготовка в ВЭЖХ анализе пищевых продуктов: основные приемы и устройства для пробоподготовки, их особенности и сравнительные характеристики. Качественный анализ в ВЭЖХ. Идентификация пиков на хроматограмме по времени удерживания (спектру), интегрирование пиков (ручное, автоматическое). Количественный анализ в ВЭЖХ. Методы градуировки. Особенности ВЭЖХ анализа пищевых продуктов. Пределы обнаружения и другие метрологические характеристики метода.</p>	4	4			
<p>4. Определение красителей в напитках с использованием жидкостного хроматографа с детектором «диодная матрица»: – подтверждение правильности идентификации красителя по времени удерживания сравнением спектров поглощения в пробе и стандарте. Определение тетрациклиновых антибиотиков в молоке методом ВЭЖХ: – подготовка пробы к анализу; – проведение хроматографического анализа</p>	4			4	
<p>5. Жидкостная хроматомасс-спектрометрия – основы и современное состояние метода ВЭЖХ-МС, устройство жидкостного хроматомасс-спектрометра, жидкостные хроматомасс-спектрометры с одинарным и тройным квадруполем (тандемные). Принципиальные конструкции квадрупольных ВЭЖХ-МС, их аналитические возможности и ограничения. Типы ионизации и ионные источники. Системы вакуумирования, диапазон масс, скорость сканирования, пределы обнаружения. Библиотеки масс-спектров. Отдельные блоки ВЭЖХ-МС, вспомогательное оборудование для ВЭЖХ-МС, автоматизация и повышение производительности метода. Особенности ВЭЖХ-МС исследования типичных для центров гигиены и эпидемиологии объектов: антибиотики, пестициды в продуктах питания. Практические аспекты пробоподготовки (ручная и автоматическая твердофазная экстракция, использование</p>	4	4			

	QuEChERS, системы упаривания в токе азота и т.д.). Возможности использования ВЭЖХ-МС для определения примесей в пищевых продуктах. Пределы обнаружения и другие метрологические характеристики метода. Требования к реактивам и газам. Гибридные ВЭЖХ-МС высокого разрешения: возможности и ограничения.					
6.	Конструкция прибора, пользовательские процедуры. Выполнение ВЭЖХ-МС анализа на примере определения антибиотиков	2			2	
7.	Итоговая аттестация	2			2	Тестовый контроль
	Количество часов	24	12		12	

Л* – лекции;

СР** – самостоятельная работа;

ПЗ, С*** – практические занятия, С – стажировка.

Итого: 24 академических часов

В учебный план могут быть внесены предложения и дополнения.

Куратор –
Химик-эксперт лаборатории
физико-химических исследований

Заведующий учебно-издательским отделом




И.В. Козняков

А.Н. Иванова