

**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
2022 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

**«Спектроскопические методы (ААС, ОСП-ОС) при проведении исследований пищевой
продукции, воды и воздуха. Практические основы применения»**

(название дополнительной профессиональной программы повышения квалификации)

Цель: повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, формирование новых, а также качественное изменение имеющихся профессиональных компетенций, требуемых для выполнения исследований пищевой продукции, воды и воздуха спектроскопическими методами (ААС, ИСП-ОЭС).

Категория обучающихся: специалисты со средним профессиональным и (или) высшим образованием, использующие в своей профессиональной деятельности спектроскопические методы при проведении исследований пищевой продукции, воды и воздуха.

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.	Атомно-абсорбционный анализ – основы метода, устройство атомно-абсорбционного спектрометра, общие понятия и специальные термины, атомизация и атомизаторы, чувствительность и динамический диапазон. Атомно-абсорбционный анализ – селективность и спектральные влияния, условия Уолша, источники излучения линейчатого и сплошного спектра, полый катод, резонансные линии и определение фосфора, эффект самопоглощения, одно- и двухлучевая оптическая схема ААС. Устройства ввода – различные конструкции, их ограничения и возможности	3	3			
2.	Атомно-абсорбционный анализ – одноэлементный и многоэлементный атомно-абсорбционный анализ. Различные способы атомизации и принципиальные конструкции атомизаторов: пламенный, электротермический, с генерацией гидридов, с генерацией холодного пара. Пламенный атомно-абсорбционный анализ, типы пламен и горелки, микродозирование в пламя, молекулярные помехи, физические и химические влияния, методы их устранения. Атомно-абсорбционный анализ - фон и системы коррекции фона:	3	3			

	дейтериевая, зеэмановская и Смита-Хифти. Электротермический атомно-абсорбционный анализ, кювета Львова, печь Массмана. Печи с покрытиями и правила их эксплуатации. Контроль температуры высокотемпературных стадий программы атомизации, контроль и формирование газовых потоков внутри атомизатора					
3.	Атомно-абсорбционный анализ - проблема неселективных помех и влияний в графитовой печи, печи с балластом и платформа Львова. Эффект памяти, атомизаторы с продольным и поперечным нагревом, матричная модификация, концепция STPF, специализированные электротермические атомизаторы. Двухступенчатые атомизаторы. Атомно-абсорбционный анализ - способы повышения чувствительности и надежности метода, автоматизация и повышение эффективности. Метод генерации гидридов для определения As, Se, Te, Sn, Bi и Sb. Метод холодного пара для определения Hg	2	2			
4.	Оптический эмиссионный спектральный анализ с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-ОЕС) - основы метода, индуктивно-связанная плазма – как источник образования атомов и ионов, и источник излучения для спектрального анализа, сравнение с микроволновой плазмой. Принципиальные конструкции ИСП-спектрометров. Определяемые элементы, пределы обнаружения, динамический диапазон. Устройства ввода – различные конструкции, их ограничения и возможности.) Оптический эмиссионный спектральный анализ с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-ОЕС) - горелки для ИСП-плазмы – различные типы и конструкции. Вертикальная и горизонтальная горелка, радиальный, аксиальный и двойной обзор плазмы, устранение влияний холодной плазмы, ИСП-спектрометры последовательного и параллельного типа, продуваемые, газонаполненные и вакуумные, детекторы для ИСП-ОЕС, спектральные влияния и способы их устранения, выбор рабочих линий, внутренний стандарт. Использование ИСП-ОЕС для анализа пищевых продуктов, воды и воздуха	3	3			
5.	Расчет предела обнаружения (на примере Си, необходимо для проведения поверки прибора). Определение содержания щелочных и щелочноземельных металлов методом атомно-абсорбционного анализа с пламенной атомизацией в простых водных растворах и образцах со сложной матрицей. Влияние буферного раствора на сигнал абсорбции. Измерение в режиме абсорбции и эмиссии	2	2			
6.	Подготовка к проведению измерений на электротермическом атомизаторе. Влияние графитовой кюветы и модификатора на сигнал абсорбции. Определение легколетучих элементов в образцах с простой и сложной матрицей. Влияние условий измерения на фоновый сигнал. Подбор коэффициента разбавления и редактирование температурной программы. Проверка правильности полученных концентраций в образцах с высоким фоновым сигналом методом добавок и методом введено-найденно. Определение труднолетучих элементов с электротермической атомизацией при проведении исследований пищи, воды и воздуха. Возможность определения высоких концентраций для ЭТА (концентрации низкие для пламени, но уже высокие для ЭТА).	2	2			

	Добавка продувки Ar на стадии атомизации. Прямое электротермическое атомно-абсорбционное определение As, Se и др. гидридообразующих элементов в питьевой воде и других объектах в сравнении с гидридной техникой					
7.	Включение и настройка АЭС-ИСП (установка системы ввода, включение прибора, калибровка по длинам волн, определение скорости подачи образца в плазму. Определение металлов методом ИСП-ОЕС в воздухе, воде, пищевых продуктах, почвы. Особенности пробоподготовки, калибровки и проведения исследований. Создание метода, построение градуировочной зависимости. Обработка и оценка полученных результатов	2	2			
8.	Определение гидридообразующих элементов. Сборка и подключение гидридной приставки. Установка времени подачи образца и времени промывки системы. Определение As и Se в пищевых продуктах с применением гидридной приставки	2	2			
9.	Определение содержания As в питьевой воде и в пищевых продуктах методом ААС с применением гидридной приставки. Особенности настройки гидридной приставки. Особенности пробоподготовки (на примере определения As в воде и пищевых продуктах). Определение ртути методом холодного пара с применением приставок MVU и HVG	2	2			
10.	Организация внутрिलाбораторного контроля и обеспечение качества лабораторных исследований (с учетом современных требований Росаккредитации и ILAC)	2	2			
11.	Итоговая аттестация	1			1	Тестовый контроль
	Количество часов	24	23		1	

Л* – лекции;

СР** – самостоятельная работа;

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

Итого: 24 академических часов

В учебный план могут быть внесены предложения и дополнения.