**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)**

**Учебный план**

«Практические аспекты спектральных методов анализа»

(название дополнительной профессиональной программы повышения квалификации (профессиональной переподготовки)

**Цель**: повышение квалификации специалистов, получение знаний и навыков по освоению принципов и методологии применения спектральных методов анализа.

**Категория слушателей**: специалисты центров гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации, лечебно-профилактических организаций, испытательных лабораторных центров.

**Срок обучения**: 40 академических часов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование темы | Количество часов при обучении | | | | Форма  контроля |
| всего | лекции | Практические занятия | Самостоятельное освоение |  |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  | 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 двух-лучевая оптическая схема ААС. | 4 | 4 |  |  |  |
|  | 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: дейтериевая, зеемановская 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. | 4 | 4 |  |  |  |
|  | 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 электро-термические атомизаторы. Двух-ступенчатые 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. Возможности и ограничения различных вариантов современного атомно-абсорбционного анализа. Использование различных вариантов ААА для анализа воды, воздуха, пищевых и др. продуктов. | 4 | 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.).  Теоретические занятия.  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. | 4 | 4 |  |  |  |
|  | Масс-спектрометрия с индуктивной связанной плазмой - характеристики и особенности метода, конструкции спектрометров, типичные объекты исследования методом ИСП-MС. Предварительные стадии атомно-спектральных методов анализа» (особенности стадий пробоотбора, пробоподготовки, приготовления калибровочных растворов, подготовки реактивов и посуды, построения калибровочных зависимостей. Минимизация основных ошибок определения следов элементов атомно-спектральными методами. | 4 | 4 |  |  |  |
|  | Практическое обслуживание атомно-абсорбционных, ИСП-ОЕС и ИСП-МС спектрометров в аналитической лаборатории при анализе воды, воздуха и пищевых и др.продуктов» (подготовка газов, реактивов, воды, расходные материалы, обслуживание и уход за измерительным оборудованием)  Ответы на типичные вопросы по технике атомно-абсорбционного анализа и ИСП-ОЕС спектрометрии, типичные ошибки и способы борьбы с ними. | 4 | 4 |  |  |  |
|  | Определение Na, Mg, Сd, Pb методом атомно-абсорбционного анализа с пламенной и электротермической атомизацией в пробах с простой и сложной матрицей, использование платформы Львова. Определение труднолетучих элементов Сr, Ni методом атомно-абсорбционного анализа с пламенной атомизацией и методом электротермического атомно-абсорбционного анализа с электротермической атомизацией в воде и в объекте со сложной матрицей. | 4 |  | 4 |  |  |
|  | Определение ртути методом холодного пара с ртутно-гидридной приставкой.  Определение мышьяка методом генерации гидридов с использованием ртутно-гидридной приставки. | 4 |  | 4 |  |  |
|  | Прямое электротермическое атомно-абсорбционное определение As, Se и др. гидридообразующих элементов в питьевой воде и других объектах в сравнении с гидридной техникой.  Прямое электротермическое атомно-абсорбционное определение As, Se и др. гидридообразующих элементов в питьевой воде и других объектах в сравнении с гидридной техникой. | 4 |  | 4 |  |  |
|  | Определение Zn, Mn, Cu и др. элементов в водах и других жидкостях, включая пищевые, методом ААС с разными способами атомизации. | 2 |  | 2 |  |  |
|  | Итоговое занятие. | 2 | 2 |  |  | Экзамен |
|  | Количество часов | 40 | 26 | 14 |  |  |

**Итого: 40 академических часов.**

**В программу могут быть внесены изменения.**