**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**

**«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:** 40 академических часов (5 календарных дня).

**Форма обучения:** очная

**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 | 4 | 4 |  |  |  |
| 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: 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 |  |  |  |
| 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 | 4 | 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.)  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 |  |  |  |
| 5. | Расчет предела обнаружения (на примере Cu, 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 | 4 |  |  | 4 |  |
| 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 разбавление и редактирование температурной программы.  Проверка правильности полученных концентраций в образцах с высоким фоновым сигналом методом добавок и методом введено-найдено.  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). 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 | 4 |  |  | 4 |  |
| 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 | 4 |  |  | 4 |  |
| 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 | 4 |  |  | 4 |  |
| 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 | 4 |  |  | 4 |  |
| 10. | Организация внутрилабораторного контроля и обеспечение качества лабораторных исследований (с учетом современных требований Росаккредитации и ILAC) | 2 | 2 |  |  |  |
| 11. | Итоговая аттестация | 2 |  |  | 2 | Экзамен |
|  | Количество часов | 40 | 18 |  | 22 |  |

Л\* – лекции;

СР\*\* – самостоятельная работа;

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

**Итого: 40 академических часов**

**В учебный план могут быть внесены предложения и дополнения.**