



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего**  
**образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный**  
**университет им. Н.И. Лобачевского»**  
**Научно-исследовательский институт химии**  
**(НИИХ ННГУ)**

## **Программа повышения квалификации**

**«Инструментальные методы анализа»**

Разработчики программы:

**Сулейманов Евгений Владимирович**, д.х.н., профессор кафедры химии  
твёрдого тела, директор НИИ химии

**Зорин Аркадий Данилович**, д.х.н., научный руководитель лаборатории  
прикладной химии и экологии НИИ химии

Составители учебно-тематического плана:

**Сулейманов Евгений Владимирович**, д.х.н., профессор кафедры химии  
твёрдого тела, директор НИИ химии

**Кулешова Надежда Вячеславовна**, к.х.н., доцент кафедры аналитической  
химии

**Абражеев Ростислав Владиславович**, к.х.н., доцент кафедры аналитической  
химии

## **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Категория слушателей, на обучение которых рассчитана программа повышения квалификации (далее программа):

Слушателями программы могут быть инженерно-технический персонал предприятий химической промышленности, производственных, научно-исследовательских и учебных химических лабораторий.

1.2. Сфера применения слушателями полученных профессиональных компетенций, умений и знаний:

В результате подготовки по программе слушатели получают новые и развивают имеющиеся компетенции для повышения квалификации в области химии и химического анализа, необходимой для решения производственно-технологических задач, аналитического контроля за их реализацией, а также для проведения научно-методических исследований.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ**

Программа состоит из 6 модулей.

2.1. Нормативный срок освоения программы зависит от выбранного слушателями модуля и варьируется от 26 до 72 часов.

2.2. Режим обучения: программа обучения может быть реализована как с отрывом, так и без отрыва от работы с использованием дистанционных образовательных технологий.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В рамках данной программы поддерживаются и развиваются следующие компетенции:

3.1. Общекультурные компетенции: понимание принципов работы на современном производстве при решении производственно-технологических задач.

3.2. Профессиональные компетенции: знание основных законов и закономерностей того или иного метода анализа, понимание объективной необходимости возникновения новых технологий, методик и методов аналитического контроля.

**Слушатель, освоивший программу должен знать:**

- основные методы аналитического контроля технологических процессов,
- способы отбора проб, находящихся в разных агрегатных состояниях,
- способы подготовки пробы к анализу,
- стадии контроля качества результатов анализа.

**Слушатель, освоивший программу должен уметь:**

- отобрать и подготовить пробу к химическому анализу,
- осуществлять контроль правильности выполнения методических рекомендаций,
- работать на современном аналитическом оборудовании,
- осуществлять систематическую проверку экспериментальных данных.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-тематический план программы представлен в табл. 1

Таблица 1

### Учебная программа

| № | Наименование модулей  | Содержание модулей  |
|---|---|---|
| 1 | Спектральные методы анализа<br>(60 академ. часов с применением дистанционных технологий и практических занятий)               | Спектры; спектроскопические методы: атомно-абсорбционная, атомно-эмиссионная спектроскопии, спектрофотометрия; теоретические закономерности; помехи; оборудование; качественный и количественный анализ; возможности методов, аналитическое применение.   |
| 2 | Методы газовой и жидкостной хроматографии<br>(60 академ. часов с применением дистанционных технологий и практических занятий) | Классификация хроматографических методов; хроматограммы и их параметры; теория хроматографического разделения веществ; оборудование для хроматографии; детекторы; качественный и количественный анализ по хроматограммам; подготовка проб и современные методы концентрирования; возможности и применение хроматографических методов.   |
| 3 | Метрология, стандартизация и сертификация<br>(40 академ. часов)   | Результат анализа как случайная величина; генеральная и выборочная совокупности; варианты; выборочные параметры; оценка случайной погрешности способом Стьюдента; статистические параметрические критерии: сравнение дисперсий, среднего и константы, двух средних; дисперсионный анализ; корреляционный анализ; непараметрические критерии и методы; планирование эксперимента; контроль качества химического анализа. |
| 4 | Лаборанты и препараты лабораторий инструментальных методов анализа<br>(72 академ. часа, включая                               | Общие вопросы аналитической химии; основное и вспомогательное аналитическое оборудование; техника безопасной работы в химических лабораториях; взвешивание; кислоты, щелочи, индикаторы; приготовление растворов по рассчитанной  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | практические занятия)   | навеске и их разбавление; фильтрование; работа с ареометром; способы проведения простейших анализов по предложенной методике; алгоритм обслуживания оборудования в аналитической лаборатории.   |
| 5 | Хроматографические методы анализа (курс дистанционного обучения) (26 академ. часов)           | Классификация хроматографических методов; хроматограммы и их параметры; теория хроматографического разделения веществ; оборудование для хроматографии; детекторы; качественный и количественный анализ по хроматограммам; возможности и применение. |
| 6 | Методы атомной и молекулярной спектроскопии (курс дистанционного обучения) (26 академ. часов) | Спектры; спектроскопические методы: атомно-абсорбционная, атомно-эмиссионная спектроскопии, спектрофотометрия; теоретические закономерности; помехи; оборудование; качественный и количественный анализ; возможности, применение.                   |