


"УТВЕРЖДАЮ"

Технический директор

ЗАО СКБ "Хроматэк"

 /Устюгов В.С./

"12" января 2016г.



## **УЧЕБНЫЕ КУРСЫ**

**ЛАБОРАТОРНАЯ ГАЗОВАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

**ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ**

СКБ "Хроматэк"

2016



## 1 О курсах

Основная цель курсов – получение базовых теоретических и практических навыков по газовой хроматографии, по работе и обслуживанию хроматографических комплексов "Хроматэк-Кристалл". Курс состоит из лекций и практических занятий.

Программа курсов может иметь некоторые изменения в зависимости от состава и пожеланий группы слушателей.

Курсы проводятся для сервис-инженеров и инженеров КИП и А, обслуживающих аппаратно-программные комплексы "Хроматэк Кристалл". Основное внимание уделяется устройству хроматографического комплекса, методам ремонта и диагностики оборудования. А также работе в программе "Хроматэк Аналитик" для получения диагностической информации и проведения поверки.

## 2 Задачи учебного курса

1. Объяснить основные принципы газовой хроматографии, этапы хроматографического процесса на примере газового хроматографа, основы хроматографического анализа.
2. Познакомить слушателей с продукцией производства СКБ "Хроматэк", их возможностями. Устройство, принципами работы, условиями эксплуатации, основными операциями настройки, диагностики и технического обслуживания.
3. Описать основные принципы построения газовых и электрических схем, устройства и принципов работы основных узлов хроматографа.
4. Познакомить слушателей с основными типами неисправностей оборудования.
5. Дать навыки работы в ПО «Хроматэк Аналитик» с целью диагностики и определения технических характеристик оборудования.
6. Обучить основным операциям технического обслуживания, устранению основных видов неисправностей.
7. Описать процедуры тестирования и метрологической поверки ГХ.

8. На практике закрепить основные операции работы в программе: управление хроматографом, снятие диагностических данных, проведение сервисных операций, работа с хроматограммами.

## 3 Участие

Для участия в курсах, необходимо не позднее, чем за 2 недели до начала обучения [заполнить и направить анкету](#) в [адрес предприятия](#) на каждого участника курсов. Для достижения наилучшей эффективности при проведении практических занятий количество слушателей учебных курсов ограничено. Если группа уже сформирована, вам будет предложено перенести участие в курсах на другое время.

Оплата производится по выставленному счету, договору или наличными в первый день курсов. Стоимость проживания и питания участников курсов оплачивается самостоятельно.

Контактное лицо: Неустроева Ирина Валерьевна, тел.: (8362) 68-59-40 или 68-49-42, факс (8362) 68-59-16, e-mail: [school@chromatec.ru](mailto:school@chromatec.ru)

Более подробная информация доступна на сайте [www.chromatec.ru](http://www.chromatec.ru) в разделе Поддержка / Учебные курсы.

## 4 Пожелания к уровню знаний

Для достижения максимальной эффективности при обучении, участники курсов должны:

- знать программное обеспечение Microsoft (Windows XP/7, MS Word) на уровне пользователя.
- желательно знать основы газовой хроматографии;
- желательно иметь опыт работы на хроматографе, поменьше мере 1 месяц;

## 5 День первый

### 5.1 Введение. Основы газовой хроматографии

**9:00 – 12:30**

Краткая информация о компании "Хроматэк" и выпускаемой продукции.

Основы газовой хроматографии. Место газовой хроматографии среди аналитических методов, определяемые вещества.

Основные этапы хроматографического анализа.

Знакомство с хроматографической системой, ее основными узлами (детекторы, устройства ввода, хроматографические колонки), принципами их работы и функциями. Принцип разделения веществ в газовой хроматографии.

Основные термины и определения в газовой хроматографии.

### 5.2 Размещение хроматографического комплекса. Монтаж и установка.

**13:30 – 17:00**

Размещение хроматографического комплекса. Требования к рабочему месту и помещению.

Требования к электропитанию. Рекомендации по применению источников бесперебойного питания.

Описание и назначение частей комплекса, краткие характеристики.

Монтаж и установка. Основные требования к рабочему месту. Требования к электропитанию.

Программа "Хроматэк Аналитик" – основной инструмент для управления приборами, сбора и обработки хроматограмм (общая информация).

Установочный диск с программой обработки. Версии программы. Особенности установки разных версий.

Интерфейсы связи хроматографа с компьютером. Достоинства и недостатки, особенности выбора. Настройка интерфейсов. Возможные проблемы и их решения.

Создание соединения с хроматографом.

## 6 День второй

### 6.1 Вспомогательное оборудование и источники газов

**9:00 – 12:30**

Газы, используемые при работе с газовым хроматографом. Источники газов. Требования к чистоте и очистка газов.

- Двухступенчатый баллонный регулятор давления.
- Фильтры для очистки газов.
- Фильтр 10.0 (20.0) для каталитической очистки газов.
- Компрессор воздуха.
- Генератор водорода.
- Автоматические дозаторы.

Устройство, эксплуатация устройств. Основные неполадки и методы их устранения.

### 6.2 Устройство газового хроматографа

**13:30 – 17:00**

Расположение основных узлов хроматографа.

Особенности термостатов. Платформа хроматографа. Размещение узлов на платформе.

Расположение газовых регуляторов и вспомогательных узлов управления газами. Механические регуляторы давления, переключатели потоков, делители потоков, пневмосопротивления, клапаны, краны.

Соединение газовых линий, виды уплотнений.

Электроника хроматографа. Размещение. Подключение. Диагностика и ремонт.

Электрические соединения хроматографа. Связь с исполнительными устройствами. Подключение приводов кранов, подключение клапанов.

Подключение периферийных устройств.

## 7 День третий

### 7.1 Детекторы. Узлы ввода пробы.

**9:00 – 10:00**

Основные детекторы применяемые в газовой хроматографии.

- Устройство ДТП.
- Устройство ПИД.
- Устройство ТИД.
- Устройство ЭЗД.

Устройство узлов ввода пробы.

Газовые краны. Типы кранов. Особенности применения. Проверка исправности кранов.

Испарители хроматографа. Насадочный испаритель. Капиллярный испаритель. Программируемый испаритель. Особенности устройства и применяемых лайнеров. Особенности эксплуатации.

Дополнительные системы ввода пробы. Кран-дозатор сжиженных газов, инжектор бесшприцевого ввода, автоматические дозаторы.

### 7.2 Хроматографические колонки

**10:00 – 12:30**

Хроматографические насадочные и капиллярные колонки. Характеристики колонок: материал колонок, диапазон рабочих температур.

Насадочные колонки. Материал, длина и внутренний диаметр, маркировка. Подключение насадочных колонок. Кондиционирование насадочных колонок. Техническое обслуживание насадочных колонок.

Капиллярные колонки. Типы колонок. Подключение капиллярных колонок. Кондиционирование капиллярных колонок. Техническое обслуживание капиллярных колонок.

## 7.3 Техническое обслуживание. Выявление и устранение неисправностей.

**13:30 – 17:00**

Текущее и периодическое техническое обслуживание. Операции технического обслуживания. Признаки правильной работы хроматографа и устройств. Общая оценка состояния хроматографа.

Контроль герметичности. Замена лайнера и мембраны испарителя. Замена уплотнительных элементов трубопроводов.

Установка и кондиционирование колонки, замена уплотнений колонок. Регенерация фильтров, замена фильтров.

Устранение основных видов неисправностей (негерметичность, ложные пики или отсутствие пиков, размывание пиков, отсутствие сходимости результатов, проблемы поджига).

Расходные материалы для хроматографии. Признаки износа, рекомендации по регенерации и замене расходных материалов и изнашиваемых частей, рекомендации по эксплуатации.

## 8 День четвертый

### 8.1 Метрологическая поверка

**9:00 – 11:00**

Поверка АПК серии "Хроматэк Кристалл". Операции поверки. Средства поверки. Требования к квалификации поверителей. Требования безопасности. Условия поверки и подготовки к ней. Проведение поверки. Опробование. Определение метрологических характеристик. Оформление результатов.

### 8.2 Индивидуальная работа

**11:00 – 12:30, 13:30 – 15:00**

Особенности устройства хроматографических комплексов в зависимости от решаемых задач и методик анализа. Специализированные решения СКБ Хроматэк для данных методов анализа: дополнительные устройства,



рекомендуемая комплектация, хроматографические колонки, программные решения, расходные материалы.

Особенности настройки режимов работы хроматографа и устройств, особенности эксплуатации оборудования. Распространенные сложности и типичные ошибки при проведении анализов.

Работа с внешними устройствами, обслуживание и устранение неисправностей (если необходимо).

Работа с программными приложениями (если необходимо).

Ответы на вопросы.

### **8.3 Экскурсия по предприятию, выдача свидетельств**

**15:00 – 17:00**

## **9 День пятый**

### **9.1 Практика. Работа с хроматографом, работа в программе "Хроматэк Аналитик"**

**9:00 – 17:00**

Работа с хроматографом и в программе "Хроматэк Аналитик". Включение приборов. На практических примерах отработка основных операций обработки хроматограмм: оценка шумовой характеристики детекторов, расчет пределов детектирования, формирование отчета. В ходе курса слушателями закрепляются навыки работы в программе "Хроматэк Аналитик" при выполнении измерений.

Ответы на вопросы.