

**РАСПИСАНИЕ КУРСА****«СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ПРАКТИКЕ ЛАБОРАТОРИЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА»****Вторник**

<b>Время</b>	<b>Секция/лекция</b>	<b>Куратор/Лектор</b>
08.45– 09.00	<b>Регистрация.</b> Анкетирование слушателей.	<u>Усатов А.В., к.х.н.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)
09.00– 09.15	<b>ОТКРЫТИЕ КУРСА «СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ПРАКТИКЕ ЛАБОРАТОРИЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА».</b> <b>ПРИВЕТСТВИЕ.</b> Представление Научно-образовательного Центра «Аналитика и Высокие технологии».	<u>Усатов А.В., к.х.н.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)
09.15– 10.45	<b>Задачи и особенности аналитического контроля</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Аналитическая химия: основные понятия, предмет аналитической химии, «аналитическая химия» и «химический анализ». Задачи аналитической химии.</li><li>- Основные этапы развития аналитической химии.</li><li>- Общая схема аналитического определения (отбор, консервация, подготовка пробы к анализу, проведение анализа, обработка результатов)</li><li>- Факторы, влияющие на проведения анализа (условия окружающей среды, состояние вспомогательного и основного оборудования, МВИ, квалифицированный персонал и т.д.)</li><li>- Классификация методов аналитической химии (по объекту анализа, по цели анализа, по массе или объему, по принципу получения аналитического сигнала).</li><li>- Аналитический сигнал.</li><li>- Методы качественного анализа</li><li>- Методы количественного анализа.</li></ul>	<u>Гончарова Н.В.</u> (АЛКООС и ЧС ГКУ "ПСЦ", главный специалист)
10.45 –11.30	<b>Отбор и подготовка аналитических проб, составление схемы анализа, выбор методов</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Отбор проб. Общие понятия.</li><li>- Отбор проб воздуха. Общие требования к отбору проб воздуха. Отбор проб атмосферного воздуха населенных мест, воздуха замкнутых помещений, воздуха рабочей зоны. Способы отбора проб воздуха и необходимое вспомогательное оборудование. Правила хранения и транспортировки проб воздуха. Подготовка проб к анализу.</li><li>- Отбор проб воды. Общие требования к отбору проб воды. Отбор проб питьевой воды централизованного и нецентрализованного водоснабжения, природной и сточной воды. Правила хранения и транспортировки проб воды, методы консервации пробы. Вспомогательное оборудование.</li></ul>	<u>Гончарова Н.В.</u> (АЛКООС и ЧС ГКУ "ПСЦ", главный специалист)



## РАСПИСАНИЕ КУРСА «СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ПРАКТИКЕ ЛАБОРАТОРИЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА»

	<p>Подготовка проб к анализу.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Отбор проб почвы. Общие требования к отбору проб почвы. Отбор фоновой пробы, отбор проб почвы при общем и локальном загрязнении. Подготовка проб к анализу.</li><li>- Регистрация отбора проб, правила оформления акта отбора. Выбор метода анализа. Правила составления блок – схемы анализа.</li></ul>	
11.30 –13.00	<p><b>Фотометрические методы</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Общая характеристика фотометрических методов анализа (молекулярный абсорбционный анализ, атомно – абсорбционный анализ, люминесцентный (флуориметрический) анализ).</li><li>- Закон Бугера-Ламберта-Бера. Отклонения от закона.</li><li>- Молекулярный абсорбционный анализ. Методы визуальной колориметрии: метод стандартных серий, метод колориметрического титрования, метод уравнивания, метод разбавления).</li><li>- Фотоколориметрические методы анализа: метод градуировочного графика, метод стандартного раствора (метод сравнения), метод добавок, метод дифференциальной фотометрии.</li><li>- Аппаратура и принадлежности для фотометрического анализа. Описание оборудования, оптическая схема. Порядок определения концентрации вещества (выбор светофильтров, выбор кювет и т.д.).</li><li>- Атомно-абсорбционная спектрометрия. Общая характеристика метода. Принципиальная схема проведения атомно-абсорбционного анализа.</li><li>- Общий вид спектрометра, его обязательные составные части. Атомно-абсорбционная спектрометрия с пламенной атомизацией и электротермической атомизацией, сравнения данных методов. Эффект Зеемана. Метод холодного пара. Порядок определения концентрации вещества.</li><li>- Люминесцентный (флуориметрический анализ). Общая характеристика метода. Оптическая схема проведения анализа.</li><li>- Люминесценция, хемилюминесценция, фосфоресценция.</li><li>- Сравнительная характеристика каждого из метода фотометрии. Достоинство и недостатки по каждому методу.</li></ul>	<p><u>Гончарова Н.В.</u> (АЛКООС и ЧС ГКУ "ПСЦ", главный специалист)</p>
<b>13.00 –14.00</b>	<b>ОБЕД</b>	
14.00 –14.45	<p><b>Электрохимические методы анализа</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Основные понятия в электрохимии. Электроды, виды электродов, электродный потенциал, электрохимические ячейки. Классификация электрохимических методов анализа.</li><li>- Потенциометрия. Основные понятия, применяемые электроды.</li></ul>	<p><u>Гончарова Н.В.</u> (АЛКООС и ЧС ГКУ "ПСЦ", главный</p>



## РАСПИСАНИЕ КУРСА «СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ПРАКТИКЕ ЛАБОРАТОРИЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА»

	<p>Прямая потенциметрия и потенциметрическое титрование, практическое применение, достоинства и недостатки. Примеры лабораторного оборудования.</p> <p>- Кондуктометрия. Основные понятия, закон Ома, закон Кольрауша. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование, практическое применение, достоинства и недостатки. Примеры лабораторного оборудования.</p> <p>-Кулонометрия. Основные понятия, закон Фарадея. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование, практическое применение, достоинства и недостатки. Примеры лабораторного оборудования.</p>	специалист)
14.45 –15.30	<p><b>Капиллярный электрофорез и ионообменная хроматография.</b></p> <p>- Капиллярный электрофорез. Физико-химические основы капиллярного электрофореза.</p> <p>- Общее устройство систем капиллярного электрофореза. Капилляры, источники высокого напряжения, ввод пробы, детекторы, примеры обработки электрофореграмм.</p> <p>- Блок-схема проведения анализа методом капиллярного электрофореза, практическое применение данного метода. Примеры лабораторного оборудования..</p> <p>- Ионообменная хроматография. Основные понятия. Принципиальная схема устройства ионного хроматографа.</p> <p>- Область применения методов капиллярного электрофореза и ионообменной хроматографии. Сравнительный анализ метода ионной хроматографии с методом капиллярного электрофореза. Достоинство и недостатки обоих методов.</p>	Гончарова Н.В. (АЛКООС и ЧС ГКУ "ПСЦ", главный специалист)
15.30 –16.15	<p><b>Манометрические методы определения</b></p> <p>- Классификация манометрических методов, область применения;</p> <p>- Манометрический метод определения БПК. Принцип определения, блок-схема проведения анализа, обработка результатов определения. Необходимое оборудование.</p> <p>- Достоинство и недостатки метода.</p>	Гончарова Н.В. (АЛКООС и ЧС ГКУ "ПСЦ", главный специалист)
16.15 –17.00	<p><b>Экспресс-методы в аналитической химии</b></p> <p>- Тест-системы.</p> <p>- Газоанализаторы (переносные и стационарные).</p> <p>- Приборы для измерения физических факторов.</p> <p>- Достоинства и недостатки экспресс-методов.</p>	Гончарова Н.В. (АЛКООС и ЧС ГКУ "ПСЦ", главный специалист)

**Среда**

Время	Секция/лекция	Куратор/Лектор
-------	---------------	----------------

**РАСПИСАНИЕ КУРСА****«СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ПРАКТИКЕ ЛАБОРАТОРИЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА»**

09.00 –10.30	<b>Метрологические основы химического анализа</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Статистика в химическом анализе.</li><li>- Классификация ошибок количественного анализа.</li><li>- Погрешности и неопределенности измерений.</li><li>- Законы распределения измеряемых величин.</li><li>- Статистическая обработка и представление результатов количественного анализа.</li><li>- Оценка методов анализа по правильности и воспроизводимости.</li><li>- Сравнение результатов анализов. Значимое и незначимое различие случайных величин.</li><li>- Изучение зависимостей. Метод градуировочного графика.</li></ul>	<u>Усатов А.В., к.х.н.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)
10.30 –11.15	<b>Вода лабораторного назначения. Стандарты качества.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Вода в лаборатории. Области применения.</li><li>- Стандарты качества воды лабораторного назначения.</li><li>- Российские стандарты. Области применения.</li><li>- Обзор зарубежных стандартов качества воды для лабораторий.</li><li>- Вода I, II, III типа. "Усредненный стандарт".</li><li>- Получение воды различных типов. Обзор технологий.</li><li>- Хранение воды различных типов. Влияние условий хранения на качество воды.</li></ul>	<u>Белякова Мария,</u> (АО "НПК Медиана-Фильтр")
11.15 –11.30	<b>КОФЕ-БРЕЙК</b>	
11.30 –13.00	<b>Использование MS EXCEL для математической обработки эксперимента</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Математические расчеты в программе Microsoft Excel.</li><li>- Настройка «Пакет анализа» MS Excel.</li><li>- Работа со статистическими функциями.</li><li>- Определение параметров линейной зависимости.</li><li>- Полная статистика линейной регрессии.</li></ul>	<u>Усатов А.В., к.х.н.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)
<b>13.00 - 14.00</b>	<b>ОБЕД</b>	
14.00 –14.45	<b>Равновесия в аналитической химии</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Химическое равновесие. Основные законы и понятия. Идеальные и реальные растворы. Закон действующих масс. Термодинамическая и концентрационные константы равновесия. Теория активностей, теория Дебая-Хюккеля. Уравнение материального баланса и принцип электронейтральности раствора.</li><li>- Кислотно-основное равновесие. Теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системе «кислота-сопряжённое основание-растворитель». Константы кислотности и основности.</li><li>- Равновесие в растворах комплексных соединений.</li></ul>	<u>Моногорова О.В., к.х.н.</u> (Кафедра аналитической химии химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, доцент)

**РАСПИСАНИЕ КУРСА****«СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ПРАКТИКЕ ЛАБОРАТОРИЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА»**

	<p>Количественные характеристики реакций образования комплексных соединений (ступенчатые и общие константы устойчивости).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Окислительно-восстановительное равновесие. Электродный потенциал, уравнение Нернста. Стандартный и формальный потенциалы. Влияние электростатических и химических взаимодействий на потенциалы. Константа равновесия и направление окислительно-восстановительных реакций.</li><li>- Равновесие в системе «осадок-раствор». Произведение растворимости, правило произведения растворимости. Растворимость, факторы, влияющие на растворимость</li></ul>	
14.45 –15.30	<p><b>Основы титриметрического метода анализа</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Теоретические основы и сущность титриметрии.</li><li>- Классификация титриметрических методов. Способы титрования.</li><li>- Техника титрования. Первичные и вторичные стандартные растворы.</li><li>- Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент, молярная масса эквивалента.</li><li>- Виды кривых титрования и принципы их построения. Факторы, влияющие на скачок титрования.</li></ul>	<p><u>Моногарова О.В., к.х.н.</u></p> <p>(Кафедра аналитической химии химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, доцент)</p>
15.30 –16.15	<p><b>Практическое применение титриметрических методов</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Кислотно-основное титрование. Особенности метода, теория индикаторов. Практическое применение кислотно-основного титрования (методы определения азота и солей аммония).</li><li>- Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Комплексоны, металлоиндикаторы. Способы комплексонометрического титрования.</li><li>-Окислительно-восстановительное титрование. Основы метода. Способы определения конечной точки титрования. Методы окислительно-восстановительного титрования (иодиметрия (определение воды по Фишеру), иодометрия, перманганатометрия (определение пероксида водорода).</li></ul>	<p><u>Моногарова О.В., к.х.н.</u></p> <p>(Кафедра аналитической химии химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, доцент)</p>
16.15 –17.00	<p><b>Гравиметрический анализ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Сущность гравиметрии. Основные стадии и техника проведения гравиметрического анализа.</li><li>- Требования к осаждаемой и гравиметрической формам.</li><li>- Расчёты в гравиметрии. Гравиметрический фактор.</li><li>- Преимущества и ограничения метода.</li><li>- Примеры практического применения гравиметрического метода анализа.</li></ul>	<p><u>Моногарова О.В., к.х.н.</u></p> <p>(Кафедра аналитической химии химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, доцент)</p>





## РАСПИСАНИЕ КУРСА «СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ПРАКТИКЕ ЛАБОРАТОРИЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА»

### Четверг

Время	Секция/лекция	Куратор/Лектор
09.00 –09.45	<b>Основы и принципы жидкостной хроматографии</b> - Методы химического анализа; - История хроматографии; - Виды жидкостной хроматографии; - Закономерности хроматографического разделения в колонке; - Пик, коэффициент асимметрии, время удерживания; - Уравнение Ван-Деемтера. - Влияние скорости, давления и вязкости элюента на эффективность. Градиентная хроматография.	<u>Белов В.Ю.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)
09.45 –10.30	<b>Сорбенты для жидкостной хроматографии и выбор подвижной фазы.</b> - Сорбенты: прочность, форма, удельная поверхность, распределение по размерам; - Синтез и сравнительные характеристики современных сорбентов; - Элюент как составляющая хроматографической системы вращенно-фазной, ион-парной и ионообменной хроматографии.	<u>Белов В.Ю.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)
10.30 –11.15	<b>Аппаратура для современной жидкостной хроматографии</b> - Типы жидкостных хроматографов; - Компоненты жидкостной системы хроматографа: колонки, насосы, дегазаторы, инжекторы; - Способы формирования градиента; - Детекторы. Методы детекции. Характеристики детекторов; - Спектрофотометры. Многолучевое детектирование. - Особенности валидации жидкостных хроматографов. - Дериватизация в жидкостной хроматографии.	<u>Белов В.Ю.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)
11.15 –11.30	<b>КОФЕ-БРЕЙК</b>	
11.30 –12.15	<b>Особенности и способы пробоподготовки при ВЭЖХ анализе</b> - Твердофазная экстракция; - Онлайн пробоподготовка; - Фильтрация микрообъемов; - Концентрирование и упаривание; - Сложные матрицы.	<u>Белов В.Ю.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)



## РАСПИСАНИЕ КУРСА «СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ПРАКТИКЕ ЛАБОРАТОРИЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА»

12.15 -13.00	<b>Базы данных для подбора условий разделения в хроматографии</b> - УФ-спектры. Многоволновая детекция. - Области применения - Недостатки ВЭЖХ; - ВЭЖХ-МАСС-спектрометрия; - Идентификация соединений без стандартов; - Многоканальное детектирование.	<u>Белов В.Ю.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)
<b>13.00 - 14.00</b>	<b>ОБЕД</b>	
14.00 –15.30	<b>Газохроматографические методы анализа</b> - Основы метода и классификация; - Особенности пробоподготовки при ГЖХ анализе. - Ограничения метода ГЖХ по классам веществ. - Дериватизация в газовой хроматографии. - Обзор основных детекторов для ГЖХ и их специфичность; - Особенности использования газовой хроматографии для решения задач аналитического контроля. Область применения.	<u>Белов В.Ю.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)
15.30 –17.00	<b>Возможности современной тандемной масс-спектрометрии ВЭЖХ-МСМС для высокопроизводительного анализа микотоксинов и пестицидов</b> - Практические основы хроматографии; - Основные принципы масс-спектрометрии; - ГХМС - возможности и ограничения - ВЭЖХ-МС - возможности и ограничения - Тандемная масс-спектрометрия - Примеры, вопросы-ответы.	<u>Подвальный Е.А.</u> (Генеральный Директор ООО "БиоФармЭксперт", СПб)

### Пятница

Время	Секция/лекция	Куратор/Лектор
09.00 –11.15	<b>Валидация методов количественного химического анализа. Часть 1: Теория</b> - Основные принципы GLP. Требования GLP к методикам испытаний. - Обзор нормативных документов по валидации аналитических методик. - Основные понятия: валидация, верификация, ревалидация. - Требования к проведению валидации аналитических методик. - Валидационные характеристики аналитических методов.	<u>Усатов А.В., к.х.н.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)



## РАСПИСАНИЕ КУРСА «СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ПРАКТИКЕ ЛАБОРАТОРИЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА»

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Параметры валидации: определение и статистическая интерпретация.</li><li>- Дополнительные параметры.</li><li>- Критерии приемлемости валидационных параметров.</li><li>- Процедура валидации аналитических методов.</li><li>- Валидационная документация.</li></ul>	
11.15 –11.30	<b>КОФЕ-БРЕЙК</b>	
11.30 –13.00	<b>Современные иммунохимические методы анализа:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Иммунохроматографический анализ, основы метода, область применения, ограничения, постановка метода, визуальная интерпретация результатов, качественное, полуколичественное и количественное определение</li><li>- Твердофазный иммуноферментный анализ, «сэндвич» метод и конкурентный ИФА: основы метода и границы применимости; постановка метода, выбор оборудования, организация рабочего места для ИФА, эргономика</li><li>- Пробоподготовка методом иммуноаффинной хроматографии перед выполнением анализа методами ВЭЖХ и ЖХ-МС/МС: основы метода и область применения; иммуноаффинная хроматография on-line. Автоматизация пробоподготовки и анализа.</li></ul>	<u>Галкин А.В., к.х.н.</u> (ООО «Системные решения Стайлаб», Генеральный директор)
<b>13.00–14.00</b>	<b>ОБЕД</b>	
14.00–15.30	<b>Валидация методов количественного химического анализа. Часть 2: Практика</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Подготовительный этап:<ul style="list-style-type: none"><li>-- Разработка Плана проведения валидации (аттестации) методики</li><li>-- Разработка Формы Протокола валидации (аттестации) методики;</li><li>-- Классификация методики. Выбор определяемых характеристик и показателей точности.</li><li>-- Определение критериев приемлемости.</li></ul></li><li>- Проведение валидационных экспериментов и их математическая обработка.</li><li>- Заключительный этап. Примеры заполнения валидационной документации.</li><li>- Примеры из практики валидации методик КХА для методов ИФА, ВЭЖХ, ГХ, физико-химических методов.</li></ul>	<u>Усатов А.В., к.х.н.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)





**AWTech**

Advanced Worldwide Technologies



**РАСПИСАНИЕ КУРСА  
«СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В  
ПРАКТИКЕ ЛАБОРАТОРИЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА»**

15.30–17.00	<b>Тестирование слушателей (письменное).</b> <b>Подведение итогов.</b> <b>Вручение сертификатов и свидетельств.</b> <b>Фотосессия (общая фотография участников).</b>	<u>Усатов А.В., к.х.н.</u> (НОЦ АНО «АВТех»)
-------------	---	---

*По всем организационным вопросам обращайтесь к*

*Координатору программ обучения:*

**Усатову Александру Васильевичу**

моб. 8 (903) 556-4245 [service@awtec.ru](mailto:service@awtec.ru)

**АДРЕС:** НОЦ «АВТех» 127566 Россия, Москва, Алтуфьевское шоссе, д. 48, корп. 1. Тел.: +7 499 322 99 34 (доб. 220, 218), +7 800 302 99 34, [info@awtec.ru](mailto:info@awtec.ru)