

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ»  
КОЛЛЕДЖ МНОГОУРОВНЕВОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Утвержден  
решением методического совета КМПО РАНХиГС  
протокол № 1 от 26 августа 2025 г.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ  
основной профессиональной образовательной программы по специальности  
среднего профессионального образования  
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений на 2025-2026  
учебный год**

**1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ АКТУАЛИЗАЦИИ**

- запросы работодателей – стратегических партнеров колледжа (химические и нефтехимические предприятия, испытательные лаборатории, центры контроля качества, фармацевтические производства, экологические лаборатории);
- анализ результатов демонстрационного экзамена по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений;
- внедрение новых технологий (автоматизация пробоподготовки, хромато-масс-спектрометрия, атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES), роботизация рутинных анализов);
- изменения в требованиях к лабораторной практике (актуализация ГОСТ, внедрение принципов надлежащей лабораторной практики (GLP), требования Росаккредитации);

- импортозамещение (переход на отечественное аналитическое оборудование и реактивы, внедрение российского ПО для обработки данных);
- внедрение практико-ориентированной модели обучения (работа на современном аналитическом оборудовании, выполнение реальных заказов от предприятий-партнеров).

## 2. КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АКТУАЛИЗАЦИИ

### 2.1 Обновление содержания дисциплин

Внесены изменения в рабочие программы дисциплин/модулей:

- *МДК 01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа (ПМ.01)*

Текущая тема	Изменение темы	Пример кейса
Качественный анализ катионов и анионов по классическим схемам.	Экспресс-методы качественного анализа с использованием тест-систем и портативных анализаторов.	Студент получает задание: провести анализ пробы воды из открытого водоема на содержание ионов железа и нитратов. Задание: выбрать методику, использовать портативный фотоколориметр, сравнить результат с ПДК, оформить протокол исследования.
Титриметрический анализ (кислотно-основное, комплексонометрическое титрование).	Автоматизированное титрование (потенциометрическое титрование, использование автоматических титраторов).	Студент в лаборатории на автоматическом титраторе (например, «Эксперт-006» или аналоги) выполняет определение кислотности пищевого продукта. Задание: запрограммировать метод титрования, интерпретировать кривую титрования, рассчитать результат, сравнить с классическим методом.
Гравиметрический анализ (ручное взвешивание, высушивание).	Автоматизированное гравиметрическое определение с использованием аналитических весов с функцией GLP.	Студент выполняет определение влажности в сырье на аналитических весах с функцией автоматической калибровки. Задание: настроить протокол взвешивания, зафиксировать результаты в электронном журнале,

		оценить сходимость параллельных определений.
Спектрофотометрия (работа на спектрофотометре КФК).	Спектрофотометрия и колориметрия на современном оборудовании (ПЭ-5400ВФ, Unico, Specord).	Студент на спектрофотометре с программным обеспечением строит градуировочный график для определения концентрации фосфора в сточной воде. Задание: подготовить серию стандартных растворов, измерить оптическую плотность, рассчитать уравнение регрессии, определить неизвестную концентрацию.
Потенциометрия (рН-метрия вручную).	Ионометрия с использованием ионселективных электродов и автоматической регистрацией данных.	Студент проводит определение активности ионов натрия в питьевой воде с помощью иономера (например, «Экотест-2000»). Задание: подготовить электроды, построить градуировочный график, выполнить измерение в автоматическом режиме с выводом результата на компьютер.
Хроматография (теоретическое изучение).	Газовая хроматография и ВЭЖХ на реальном оборудовании.	Студент работает на газовом хроматографе «Хроматэк-Кристалл» с программным обеспечением. Задание: настроить режим анализа, ввести пробу (смесь углеводов), идентифицировать пики по временам удерживания, рассчитать процентное содержание компонентов.

• МДК 03.01 Организация лабораторно-производственной деятельности (ПМ.03)

Текущая тема	Изменение темы	Пример кейса
--------------	----------------	--------------

Ведение журналов вручную.	Внедрение лабораторных информационных систем (LIMS – Лабораторная информационная система).	Студент в учебной версии LIMS (например, «ХИМАГЕН» или «1С: Лаборатория») регистрирует пробу, пришедшую в лабораторию. Задание: присвоить уникальный идентификатор, назначить методики анализа, распределить задачи между сотрудниками, сформировать протокол испытаний.
Планирование лабораторных исследований вручную.	Автоматизация планирования и документооборота (электронные журналы, цифровые подписи).	Студент в системе электронного документооборота лаборатории создает заявку на проведение анализа. Задание: заполнить все необходимые поля (наименование пробы, методика, требуемая точность), отправить на согласование руководителю, отследить статус выполнения.
Контроль качества результатов по внутренним документам.	Валидация и верификация методик согласно ГОСТ ISO/IEC 17025-2019.	Студент получает задание: провести валидацию методики определения хлоридов аргентометрическим методом. Задание: определить показатели правильности, повторяемости, внутрилабораторной прецизионности, сравнить с нормативными требованиями, оформить протокол валидации.

## 2.2 Цифровизация и новые технологии

Внесены изменения в рабочие программы дисциплин/модулей:

- ПМ.03 «Организация лабораторно-производственной деятельности» – добавлены темы по цифровизации лаборатории

Добавленная тема	Пример кейса
Лабораторные информационные системы (LIMS) – управление потоками данных, автоматическая регистрация результатов.	Студент в LIMS «ХИМАГЕН» создает методику анализа, привязывает к ней оборудование (спектрофотометр, весы). Задание: после выполнения измерения автоматически передать результат из прибора в LIMS, сформировать протокол испытаний в формате PDF.

Электронные лабораторные журналы (ELN) – цифровая регистрация первичных данных.	Студент в ELN вносит результаты параллельных определений. Задание: система автоматически рассчитывает среднее, стандартное отклонение, доверительный интервал. При выходе за пределы допуска система выдает предупреждение.
Валидация аналитических методик в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 – практическое освоение требований к аккредитации лабораторий.	Студент разрабатывает проект валидации методики. Задание: определить метрологические характеристики (линейность, правильность, прецизионность), рассчитать пределы обнаружения и количественного определения, оформить отчет о валидации.

• *ОПЦ.03 «Аналитическая химия» – добавлены темы по современным приборам*

Добавленная тема	Пример кейса
Современное аналитическое оборудование (импортозамещение) – работа на отечественных приборах.	Студент осваивает работу на газовом хроматографе «Хроматэк-Кристалл 5000», спектрофотометре ПЭ-5400ВФ, иономере «Эксперт-001», атомно-абсорбционном спектрометре «МГА-1000». Задание: сравнить характеристики с импортными аналогами, освоить программное обеспечение.
Метрологическое обеспечение лаборатории – поверка и калибровка оборудования, контроль качества.	Студент проверяет правильность работы рН-метра по буферным растворам. Задание: построить градуировочную кривую, оценить крутизну электродной функции, принять решение о пригодности электрода к работе.

• *ОПЦ.01 «Информационные технологии в профессиональной деятельности» – добавлены темы по цифровой обработке данных*

Добавленная тема	Пример кейса
Статистическая обработка результатов анализа в Excel – расчет метрологических характеристик.	Студент получает 10 результатов параллельных определений. Задание: в Excel рассчитать среднее арифметическое, стандартное отклонение, доверительный интервал, коэффициент вариации, проверить наличие грубых промахов (критерий Q-теста).

Программное обеспечение аналитических приборов – работа с хроматографическим ПО (Chromatec Analytic, Unichrom).	Студент в хроматографическом ПО загружает файл с результатами анализа. Задание: идентифицировать пики по времени удерживания, интегрировать пики, рассчитать концентрации по калибровочному графику, экспортировать отчет.
Работа с базами данных химических веществ – поиск свойств, ПДК, методик анализа.	Студент получает задание: определить неизвестное вещество. Задание: с помощью онлайн-баз данных (PubChem, ChemSpider, Росстандарт) найти физико-химические свойства, подобрать методику анализа, определить класс опасности.

### 2.3 Взаимодействие с работодателями

В 2025/2026 учебном году к разработке и экспертизе ОПОП 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений привлечены:

- АО «ГК Шанэко».
- Запланированы к проведению:
- Мастер-класс в аккредитованной лаборатории – студенты знакомятся с работой современной испытательной лаборатории, проходят инструктаж по технике безопасности, участвуют в пробоподготовке и анализе реальной пробы на газовом хроматографе.
  - Гостевая лекция от руководителя испытательной лаборатории – тема: «Валидация методик и обеспечение качества результатов анализа в аккредитованной лаборатории в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025-2019».
  - Деловая игра «Аккредитация лаборатории» – студенты под руководством представителя Росаккредитации моделируют процесс подготовки к проверке: оформление документации, проведение внутренних аудитов, анализ корректирующих действий.

Представители работодателей участвуют в оценке компетенций студентов:

- Членство в ГЭК по защите ВКР;
- Участие в квалификационных экзаменах;
- Участие в качестве главных и линейных экспертов в демонстрационном экзамене по специальности 18.02.12.

Расширение баз практики (новые договоры на 2025-2026 уч. год):

1. АО «Карат»;
2. АО «Атомтехэнерго»;
3. АО «ВНИИНМ»;
4. АО «ЮМАТЕКС».

### 3. РЕЗУЛЬТАТ АКТУАЛИЗАЦИИ

В результате актуализации ОПОП по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений:

1. Программа соответствует текущим требованиям химико-аналитической отрасли – внесены изменения в ПМ.01, ПМ.03, ОПЦ.03, ОПЦ.01 учитывающие:

- переход на современное аналитическое оборудование (газовые хроматографы, ГХ-МС, ИСП-спектрометры, автоматические титраторы);
- внедрение лабораторных информационных систем (LIMS) и электронных лабораторных журналов (ELN);
- требования к валидации методик в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025-2019;
- автоматизацию пробоподготовки и рутинных анализов;
- импортозамещение (освоение отечественного аналитического оборудования и ПО);
- цифровую обработку и статистический анализ результатов измерений.

2. Повышена практическая направленность обучения – студенты работают на современном аналитическом оборудовании, осваивают LIMS, участвуют в межлабораторных сравнительных испытаниях, выполняют валидацию методик.

3. Усилена роль работодателей – работодатели участвуют в разработке ФОС (экспертиза заданий по ПМ.01, ПМ.03), проводят мастер-классы и гостевые лекции, входят в состав ГЭК, выступают экспертами демонстрационного экзамена. Расширен перечень баз практик на 4 организаций.

- Актуализация проведена преподавателями профессиональных модулей и общепрофессиональных дисциплин, специалистами методического отдела колледжа, а также с участием представителей АО «ГК Шанэко».

Председатель ПЦК

естественно-научных дисциплин  Э.Р. Кехарсаева

Представитель работодателя (согласовано)

Руководитель Аналитического центра

АО «ГК ШАНЭКО»

 Н.А. Кузова

26 августа 2025 г.

