



**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Чувашской Республики «Новочебоксарский химико-механический техникум»
Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики**

**Образовательная программа
Курсов по освоению навыков лаборанта аналитического контроля
для 9-11 классов**

1. Назначение курсов по освоению навыков Лаборанта аналитического контроля.

Лаборант осуществляет подготовку и отбор проб для выполнения аналитического контроля, выполняет анализ по методикам, готовит отчётную документацию по результатам испытаний.

2. Задания для выполнения профессиональных проб.

Участники курсов получают текстовое описание задания, методики выполнения лабораторного эксперимента, объекты исследования, набор необходимого лабораторного оборудования (лабораторная посуда, нагревательные приборы, весы и т.п), реактивы, возможно использование специального оборудования. Основным оборудованием является лабораторный стол, на котором проводится вся экспериментальная работа.

Проведение анализов воды для определения соответствия её количественных показателей установленным стандартам.

Выполнение задания включает в себя:

- ✓ знакомство с методиками предлагаемого эксперимента;
- ✓ планирование эксперимента с соблюдением техники безопасности и правил проведения лабораторных испытаний;
- ✓ подбор необходимого оборудования;
- ✓ выполнение эксперимента согласно методикам;
- ✓ анализ полученных результатов;
- ✓ подготовка отчётной документации о соответствии продукции требованиям в нормативной документации.

Во время выполнения эксперимента участники обязаны пользоваться халатом, перчатками, головным убором, очками (при необходимости).

Профессиональная проба для 9 – 11 классов: «Определение общей жесткости воды».

Участнику профессиональной пробы выдается проба воды, сопутствующие реактивы, а также методика определения жесткости воды. Необходимое оборудование располагается в лаборатории (лабораторная посуда, установка для титрования, весы и др.).

Участнику необходимо провести комплексонометрический анализ общей жесткости воды по предложенной методике, фиксировать в журнале ход эксперимента. Перед началом выполнения профессиональной пробы участник знакомится с особенностями техники безопасности и правилами работы по выполнению задания.

Определение общей жесткости воды

В коническую колбу вместимостью 250 см³ помещают первую аликвоту пробы анализируемой воды объемом 100 см³, 5 см³ буферного раствора (рН=10±0,1), от 5 до 7 капель раствора индикатора хромового темно-синего и титруют раствором трилона Б (с определенным коэффициентом поправки).

Вторую аликвоту пробы объемом 100 см³ помещают в коническую колбу вместимостью 250 см³, добавляют 5 см³ буферного раствора (рН=10±0,1), от 5 до 7 капель раствора индикатора хромового темно-синего добавляют раствор трилона Б, которого берут на 0,5 мл меньше, чем пошло на первое титрование, быстро и тщательно перемешивают и титруют (дотитровывают).

Произвести расчет жесткости проб воды.

Жесткость воды Ж, °Ж, рассчитывают по формуле

$$Ж = \frac{M \cdot F \cdot K \cdot V_{\text{ТР}}}{V_{\text{ПР}}}$$

где: М — коэффициент пересчета, равный 2С_{ТР}, где С_{ТР} — концентрация раствора трилона Б, моль/м³, (как правило М = 50);

F — множитель разбавления исходной пробы воды при консервировании (как правило F = 1);

K — коэффициент поправки к концентрации раствора трилона Б;

V_{ТР} — объем раствора трилона Б, израсходованный на титрование, см³;

V_{ПР} — объем пробы воды, взятой для анализа, см³.

За результат измерения принимают среднеарифметическое значение результатов двух определений.

Приемлемость результатов определений оценивают исходя из условия:

$$|Ж_1 - Ж_2| \leq r,$$

где: r — предел повторяемости (см. таблицу 1)

Ж₁ и Ж₂ — результаты определений, °Ж.

Если расхождение между двумя результатами превышает установочное значение, то определение жесткости воды повторяют.

Метрологические характеристики:

Метод обеспечивает получение результатов измерений с метрологическими характеристиками, не превышающими значений, приведенных в таблице 1, при доверительной вероятности $P=0,95$.

Таблица 1

Диапазон измерений жесткости Ж, $^{\circ}\text{Ж}$	Показатель точности (границы интервала, в котором погрешность находится с доверительной вероятностью $P=0,95$), $\pm \Delta$, $^{\circ}\text{Ж}$	Предел повторяемости r , $^{\circ}\text{Ж}$	Предел воспроизводимости R , $^{\circ}\text{Ж}$
от 0,1 до 0,4 включительно	0,05	0,05	0,07
свыше 0,4	$0,15 \cdot Ж$	$0,1 \cdot Ж$	$0,21 \cdot Ж$

Оформление результатов:

Результаты измерений может быть представлен в виде:

$$(Ж_{\text{ср}} \pm \Delta),$$

где: $Ж_{\text{ср}}$ – среднее значение жесткости воды, $^{\circ}\text{Ж}$;

Δ – границы интервала, в котором погрешность определения жесткости воды находится с доверительной вероятностью $P=0,95$ (см.таблицу 1).