

**МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
МОСКОВСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА  
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Председатель**

**МОО МХО им. Д.И. Менделеева**

**С.О. Бачурин**

**ПРОГРАММА  
повышения квалификации  
Аналитический контроль в гальваническом производстве**

Москва 2025 г.

**Цель программы:** актуализация знаний и умений в области химико-аналитического контроля гальванического производства, повышение уровня их использования в профессиональной деятельности

**Категория слушателей:** химики-технологи

**Нормативный срок освоения программы:** 36 часов

**Форма обучения:** очная

**Форма контроля знаний:** Зачет

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Слушатель, освоивший программу, должен:

**3.1.** обладать профессиональными компетенциями:

ПК-1 – ориентироваться в современных методах химико-аналитического контроля гальванического производства: инструментальных методах и анализа технологических растворов;

ПК-2 – анализировать результаты химико-аналитического контроля сточных вод.

**3.2.** владеть:

- базовыми приемами инструментальных методов и анализа технологических растворов;
- современными подходами к химико-аналитическому контролю сточных вод.

**3.3.** уметь:

- изучать и анализировать необходимую информацию, технические средства, необходимые при проведении испытаний;
- профессионально использовать современный инструментальный метод анализа, применять ячейку Хулла для контроля гальванических процессов.

**3.4.** знать:

- особенности процессов аналитического обеспечения гальванического производства;
- современные методы анализа аналитического контроля сточных вод.

#### Учебно-тематический план программы

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем	Всего, час.	В том числе:		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия (семинары)	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
<i>Модуль 1. «Предмет и задачи химико-аналитического контроля гальванического производства»</i>					
1.1	Роль и место химико-аналитического контроля в гальваническом производстве	2	2	-	-
1.2	Основные типы примесей в электролитах. Их влияние на качество и свойства получаемых покрытий.	2	2	-	-
<i>Модуль 2. «Современные инструментальные методы анализа»</i>					
2.1	Атомно-абсорбционная спектрометрия. Вольтамперометрия и хроматографический анализ. Основы ионометрии.	12	12	-	-
2.2	Определение кроющей способности электролитов с использованием ячейки Хулла *	2	2	-	-
<i>Модуль 3. «Химический анализ технологических растворов»</i>					
3.1	Методы определения основных и неосновных компонентов, примесей и	4	4	-	-

	микропримесей.				
3.2	Титриметрия. Фотометрия. Гравиметрия.	10	8	2	-
<i>Модуль 4. «Химико-аналитический контроль сточных вод»</i>					
4.1	Химико-аналитический контроль сточных вод	3	3	-	-
Итоговая аттестация.		1	-	-	Зачет
<b>Итого</b>		<b>36час.</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

#### Учебная программа

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения, задания к практическим занятиям, рекомендуемая литература
1.	2.	3.
<i>Модуль 1. «Предмет и задачи химико-аналитического контроля гальванического производства»</i>		
1.1	Роль и место химико-аналитического контроля в гальваническом производстве	Сложность гальванических производств определила значимость роли химико-аналитического контроля процессов.
1.2	Основные типы примесей в электролитах. Их влияние на качество и свойства получаемых покрытий.	Классификация типов примесей в электролитах позволяет предсказать изменения качества покрытий.
<i>Модуль 2. «Современные инструментальные методы анализа»</i>		
2.1	Атомно-абсорбционная спектрометрия. Вольтамперометрия и хроматографический анализ. Основы ионометрии.	Современные инструментальные методы анализа требуют детального ознакомления с приборами и оборудованием, а так же с современными методами их применения и грамотной интерпретации результатов анализа.
2.2	Определение кроющей способности электролитов с использованием ячейки Хулла	Практическое занятие по использованию ячейки Хулла.
<i>Модуль 3. «Химический анализ технологических растворов»</i>		
3.1	Методы определения основных и неосновных компонентов, примесей и микропримесей.	Для оценки качества продукции необходимо выявлять наличие основных и неосновных компонентов, примесей и микропримесей.
3.2	Титриметрия. Фотометрия. Гравиметрия.	Такие методы химического анализа как титриметрия, фотометрия, гравиметрия, необходимы для оценки примесей и микропримесей.
<i>Модуль 4. «Химико-аналитический контроль сточных вод»</i>		
4.1	Химико-аналитический контроль сточных вод	Рассматриваются степень загрязнения сточных вод и даются рекомендации по применению методов химико-аналитического контроля.
Практические занятия		Использование ячейки Хулла для определения кроющей способности электролитов.

#### Основная литература:

1. Валова (Копылова) В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Практикум / (Копылова) В.Д. Валова. – М.: Дашков И.К., 2013. – 200 с.
2. Глубков Ю.М. Аналитическая химия: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю.М. Глубков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова; Под ред. А.А. Ищенко. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 230 с.

#### Интернет-ресурсы:

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – федеральный портал «Российское образование»

[www.mnr.gor.ru](http://www.mnr.gor.ru) – министерство природных ресурсов и экологии РФ

[www.galvanikrus.ru](http://www.galvanikrus.ru) – Российское общество гальванотехников в области обработки поверхности

[www.aac-analitica.ru](http://www.aac-analitica.ru) - Ассоциация аналитиков (ААЦ «Аналитика»)

**Дополнительная литература:**

1. С.С. Виноградов Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование / Под редакцией проф. В.Н. Кудрявцева. Изд.2-е, перераб. и доп.; М.: «Глобус», 2005. – 256 с.
2. С.С. Виноградов. Промывочные операции в гальваническом производстве / Под редакцией проф. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2007. – 157 с.
3. Журнал «Гальваника и обработка поверхности»

**Разработчик программы повышения квалификации:**

к.т.н., доц. РХТУ им. Д.И. Менделеева,  Смирнов К.Н.