Общество с ограниченной ответственностью «К-М»

УТВЕРЖДЕНА
приказом от 05.10.2025 № 1/УЦ

Генеральный директор

_____ Е.В. Пилатов

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Современные инструментальные методы контроля параметров металлических и неметаллических покрытий

Санкт-Петербург
2025

Содержание

№ п/п	Наименование раздела	стр
1.	Пояснительная записка	3
2.	Планируемые результаты освоения программы	4
3.	Организация и содержание образовательного процесса	5
3.1.	Учебный план	5
3.2.	Календарный учебный график	6
3.3.	Рабочая программа учебных разделов	7
4.	Формы аттестации	10
5.	Организационно-педагогические условия реализации программы	10
5.1.	Материально-техническое обеспечение программы	10
5.2.	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	11
5.3.	Кадровое обеспечение программы	12
Приложение Оценочные средства для итоговой аттестации и критерии оценивания		13

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «**Современные инструментальные методы контроля параметров металлических и неметаллических покрытий**» разработана в соответствии со следующими нормативными правовыми актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Профессиональные стандарты 40.010, 40.031, 26.032, 40.012, 40.108 и др;
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Устав Общества с ограниченной ответственностью «К-М»;
- Положение о специализированном структурном образовательном подразделении Общества с ограниченной ответственностью «К-М» - Учебном центре «К-М».

Программа содержит следующие структурные компоненты: цель, планируемые результаты освоения, учебный план, календарный учебный график, рабочую программу учебных разделов, организационно-педагогические условия для реализации программы, формы аттестации, оценочные материалы, иные компоненты.

Целью программы является совершенствование и (или) получение новой компетенции и (или) повышение профессионального уровня специалистов в рамках имеющейся квалификации, необходимой для профессиональной деятельности в области контроля качества металлических, неметаллических неорганических и лакокрасочных покрытий с применением современных приборов и другого оборудования.

Программа ориентирована на решение следующих задач:

- осуществление инструментального контроля металлических, неметаллических неорганических и лакокрасочных покрытий;
- оформление результатов контроля;
- применение навыков использования современных приборов и средств контроля;
- составление установленной отчетности.

Программа рассчитана на 24 академических часа. Срок освоения программы обеспечивает возможность достижения планируемых результатов обучения.

Содержание реализуемой программы направлено на достижение цели программы, планируемых результатов освоения.

Категория слушателей: руководители и специалисты технологических и конструкторских служб, испытательных центров и лабораторий, служб качества, технического контроля, технического надзора, метрологических центров, служб и лабораторий.

Требования к поступающим: к освоению программы допускаются лица, имеющие (или получающие) среднее профессиональное или высшее образование.

Программа направлена на совершенствование профессиональных компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций в области технического контроля качества покрытий и неразрушающего контроля, совершенствование знаний о контроле подготовки поверхностей под покрытие, контроле параметров и готового покрытия с применением

современных методик и специального оборудования. Особое внимание будет уделено контролю толщины металлических и неметаллических неорганических покрытий.

В рамках программы слушатели получат необходимый объем теоретических и практических навыков, которые позволят организовывать метрологическое обеспечение процессов производства и контроля параметров и характеристик покрытий во всех отраслях промышленного производства.

Программа носит практико-ориентированный характер и основана в большей части на практических рекомендациях по применению методов контроля качества лакокрасочных покрытий промышленного назначения и охватывает весь технологический процесс:

- выбор материалов для покрытия с учетом их специальных свойств;
- особенности подготовки поверхности под современные покрытия;
- контроль параметров металлических и неметаллических неорганических покрытий (толщина, твердость);
- контроль параметров и характеристик покрытий на основе лакокрасочных материалов;
- дефектоскопия покрытий.

Кроме того, слушатели пройдут практикум по работе с оборудованием и получат рекомендации по комплексному оснащению лаборатории для испытаний покрытий с учетом требований современного производства.

Освоение программы завершается итоговой аттестацией слушателей. Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного организацией образца.

Лицам, не имеющим необходимого образования, не прошедшим итоговую аттестацию, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы повышения квалификации и (или) отчисленным из организации, выдается справка об обучении или периоде обучения установленного образца.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен приобрести (усовершенствовать, актуализировать) компетенции в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК-1	Способность выполнять входной контроль качества лакокрасочных материалов (вязкость, плотность, укрывистость, степень перетира)
ПК-2	Способность осуществлять контроль качества подготовки поверхности под покрытие
ПК-3	Способность выполнять измерения толщины металлических, неметаллических неорганических и лакокрасочных покрытий методами неразрушающего контроля
ПК-4	Способность проводить контроль физико-механических свойств покрытий (адгезия, твёрдость, эластичность, прочность при ударе, изгибе)

ПК-5	Способность выполнять контроль сплошности (дефектоскопию) диэлектрических покрытий на токопроводящих основаниях электроискровым методом
ПК-6	Способность разрабатывать и корректировать технологические процессы нанесения покрытий по результатам контроля
ПК-7	Способность применять аттестованные методики испытаний (в том числе измерений), выбирать средства измерений и оценивать их пригодность к применению

В результате освоения программы слушатели должны:

Знать и уметь использовать в профессиональной деятельности**:**
- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по контролю качества и метрологическому обеспечению производства в лакокрасочной отрасли;
- стандарты и другие нормативные документы по аттестации продукции, эксплуатации, ремонту, наладке, поверке, юстировке и хранению испытательного оборудования и средств измерений;
- технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы работы испытательного оборудования и средств измерения;
- методы контроля и выполнения измерений;
- передовой отечественный и зарубежный опыт в области контроля и обеспечения производства;
- методы проведения исследований и разработок в области совершенствования контроля качества покрытий;
- правила наладки, регулирования, аттестации и поверки испытательного оборудования и контрольно-измерительных инструментов;
- современные приборы и оборудование всех контрольных операций;
- требования национальных стандартов по технике безопасности и охране труда.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Содержание программы обучения определено учебным планом и рабочей программой учебных разделов (тем) и соответствует требованиям и нормам действующих нормативных правовых актов, перечень которых представлен в разделе 5.2, организация образовательного процесса осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком.

3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных видов учебной деятельности слушателей и формы контроля.

Общая трудоемкость программы – 24 академических часа.

№№ пп	Наименование учебных разделов	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			лекции	практич. занятия	
1.	Испытания и контроль качества. Аттестация испытательного оборудования (ГОСТ 8.568-2017)	**2**	1	1	опрос
2.	Требования стандартов к контролю покрытий	**1**	**1**		опрос
3.	Контроль качества подготовки поверхности для нанесения покрытия. Контроль условий нанесения покрытий	**1**	**1**		опрос
4.	Методы и оборудование для контроля толщины покрытий. Определение толщины металлических покрытий	**5**	**2**	**3**	Деловая игра
5	Практическая оценка качества ЛКМ и покрытий, ознакомление с испытательным оборудованием	**4**	**2**	**2**	Деловая игра
6	Твердометрия покрытий	**1**	**1**		опрос
7	Дефектоскопия покрытий	**4**	**2**	**2**	выполнение заданий
8	Определение оптических параметров покрытий.	**1**	**1**		опрос
9	Закрепление и обобщение пройденного материала	**4**		**4**	визуальное наблюдение за ходом выполнения задания
10	Итоговая аттестация	**1**			зачет
	ИТОГО	**24**	**11**	**12**	

Основными видами занятий являются лекции и практические занятия.

Программой предусматриваются информационные, проблемные, диалоговые лекции.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний, формирования основных умений и отработке навыков и приемов работы с приборами контроля качества лакокрасочных материалов и лакокрасочных покрытий и их безопасного обслуживания.

Содержание программы, количество часов, отводимое на изучение отдельных тем, а также последовательность изучения материала могут быть измены в зависимости от конкретных условий производства и профессионального опыта слушателей.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности слушателей, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Образовательные технологии, используемые на занятиях: информационные и интерактивные технологии (например, мини-дискуссии в группах, сравнительный анализ технологий, разбор конкретных ситуаций, решение практических задач) при обсуждении проблемных и неоднозначных вопросов, требующих аргументированного изложения своих взглядов, профессиональной позиции.

3.2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Срок освоения программы - 24 академических часа, из них: лекции – 11 ак. часов, практические занятия – 12 ак. часов, итоговая аттестация – 1 ак. час.

Объем и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**24**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**23**
в том числе:	
лекции	**11**
практические занятия	**12**
Итоговая аттестация	**1**

Учебный период – 3 учебных дня.

Начало занятий – по мере комплектования группы в течение всего календарного года.

Форма обучения – очная, с отрывом от производства. По желанию заказчика возможно обучение с использованием дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий - в соответствии с расписанием, 3 дня в неделю, по 8 часов в день, может корректироваться с учетом пожеланий заказчика.

Для всех видов аудиторных занятий устанавливается академический час продолжительностью 45 минут. Занятия проводятся в виде сдвоенных академических часов (пар) с перерывом между каждым часом 5 минут и между парами не менее 10 минут.

Обучение по программе может осуществляться в составе учебной группы (10 чел.) или мини-группы (3-5 чел.).

Календарный учебный график реализации программы представлен в таблице.

№	*Наименование учебных тем*	*1 день*	*2 день*	*3 день*
1.	Испытания и контроль качества. Аттестация испытательного оборудования (ГОСТ 8.568-2017)	2		
2.	Требования стандартов к контролю покрытий	1		
3.	Контроль качества подготовки поверхности для нанесения покрытия. Контроль условий нанесения покрытий	1		
4	Методы и оборудование для контроля толщины покрытий. Определение толщины металлических покрытий	2	3	
5.	Практическая оценка качества ЛКМ и покрытий, ознакомление с испытательным оборудованием	2	1	1
6.	Твердометрия покрытий		1	
7.	Дефектоскопия покрытий		2	2
8	Определение оптических параметров покрытий.		1	
9.	Закрепление и обобщение пройденного материала			4
10.	Итоговая аттестация			1
	ИТОГО	**8**	**8**	**8**

3.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ТЕМ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Испытания и контроль. Аттестация испытательного оборудования по ГОСТ 8.568-2017 (2 часа)

Лекционные занятия (1 час). Типы испытаний. Средства испытаний: испытательное оборудование и средства измерений, как вид испытательного оборудования. Аттестация испытательного оборудования. Поверка средств измерения, как специфический вид аттестации испытательного оборудования.

Практическое занятие (1 час) Производственная экскурсия. Посещение метрологической службы, ознакомление с работой поверочной и испытательной лабораторий.

Тема 2. Требования стандартов к контролю покрытий (1 час)

Лекционное занятие (1 часа). Обзор ГОСТ по металлическим, полимерным и органическим покрытиям. Обязательные параметры контроля для различных типов покрытий. Национальные и международные стандарты по методам параметров и характеристик покрытий, необходимые приборы и оборудование.

Тема 3. Контроль качества подготовки поверхности для нанесения покрытия. Контроль условий нанесения покрытий (1 час)

Лекционные занятия (1 час). Подлежащие контролю характеристики и свойства поверхностей. Стандарты. Методы контроля. Шероховатость поверхности, степень очистки и загрязнения поверхности солями. Приборы и оборудование, используемые при контроле качества работ по подготовке поверхности под покрытие. Контроль условий нанесения покрытий. Приборы для контроля условий нанесения покрытий. Измерение температуры, влажности, точки росы.

Тема 4. Методы и оборудование для контроля толщины покрытий. Определение толщины металлических покрытий (5 часов)

Лекционное занятие (2 часа). Теория измерения толщины покрытия приборами неразрушающего контроля. Оборудование для определения толщины неотвержденного покрытия. Приборы для измерения толщины отвержденного покрытия. Особенности применения электромагнитных методов измерения толщины покрытий.

Особенности определения толщины токопроводящих покрытий. Изготовление и аттестация натурных образцов покрытий.

Практическое занятие (2 час) Ознакомление с работой многофункциональных электронных толщиномеров покрытий. Практика измерения толщины покрытия приборами неразрушающего контроля. Практика измерения толщины металлических покрытий.

Практическое занятие (1 час). Посещение производства приборов неразрушающего контроля (ООО «КОНСТАНТА»).

Тема 5. Практическая оценка качества ЛКМ и покрытий, ознакомление с испытательным оборудованием (5 часов)

Лекционное занятие (2 часа). Методы и приборы контроля. Теория определения механических параметров лакокрасочных покрытий (твердость, стойкость, прочность покрытия на изгиб, удар, царапание и т.д).Теория контроля вязкости лакокрасочных материалов. Адгезия покрытия, теория и практика определения адгезии покрытий.

Практическое занятие (2 час). Практика определения механических параметров лакокрасочных покрытий. Практика контроля вязкости лакокрасочных материалов.

Практическое занятие (1 час). Производственная экскурсия. Посещение предприятия-производителя испытательного оборудования, используемого при контроле качества ЛКМ и покрытий.

Тема 6. Твердометрия покрытий (1 час)

Лекционное занятие (1 час). Метод Виккерса (ГОСТ Р ИСО 6507-1–2007) для тонких слоев и покрытий.

Тема 7. Дефектоскопия покрытий (4 часа)

Лекционное занятие (2 часа). Стандарты в области дефектоскопии ЛКП. Новый межгосударственный стандарт ГОСТ 34395-2018 «Материалы лакокрасочные. Электроискровой метод контроля сплошности диэлектрических покрытий на токопроводящих основаниях». Теоретические основы электроискровой дефектоскопии.

Практическое занятие (2 часа). Практическое применение высоковольтного электроискрового дефектоскопа покрытий, настройка, проведение контроля, интерпретация результатов.

Тема 8. Определение оптических параметров покрытий (1 час)

Лекционное занятие (1 час). Теория измерения оптических параметров покрытия (цвет, блеск, яркость).

Тема 9. Закрепление и обобщение пройденного материала (4 часа)

Практическое занятие (4 часа). Мастер-классы по применению приборов контроля (определение толщины, адгезии, прочности, твердости, сплошности ЛКП, качества ЛКМ). Практикум по работе с приборами и оборудованием.

Итоговая аттестация (1 час). Оценочные средства приведены в приложении к программе.

4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Качество освоения программы оценивается путем осуществления текущего контроля и итоговой аттестации. Система текущего и итогового контроля знаний слушателей по программе выстраивается в соответствии с учебным планом образовательной программы.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы, проводится в пределах обычных форм занятий и выполняет одновременно обучающую функцию.

Выбор форм текущего контроля и периодичность определяется с учетом контингента слушателей и содержания части (темы) конкретного учебного раздела. Формами текущего контроля могут быть: опрос, решение проблемной ситуации, выполнение задания, визуальное наблюдение за ходом выполнения задания.

По окончании освоения программы слушатели проходят итоговую аттестацию в форме зачета, который проводится посредством устных ответов на поставленные вопросы.

Лицам, успешно освоившим программу обучения и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного организацией образца.

Слушателям, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и отчисленным из организации, выдается справка об обучении (периоде обучения) по установленному организацией образцу.

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение программы формируется на основе требований к условиям организации образовательного процесса и включает в себя:

- материально-техническое обеспечение;
- учебно-методическое и информационное обеспечение;
- кадровое обеспечение.

5.1. Материально-техническое обеспечение программы

Для проведения занятий необходимы:
аудитория для проведения занятий;
столы, стулья.
Технические средства обучения:

- компьютер/ноутбук;
- средства связи (выход в Интернет, локальная сеть).
- проектор;
- экран;
- многофункциональный электронный толщиномер покрытий «Константа К5» или «Константа К6»;
- толщиномер-гребенка неотвердевшего слоя краски «Константа Г»;
- гриндометр «Константа-Клин»;
- вискозиметр «Константа ВЗ»:
- высоковольтный электроискровой дефектоскоп «Корона 1»;
- адгезиметры покрытий «Константа АЦ», «Константа АР», «Константа А-Х»;
- твердомер покрытий «Константа ТК»;

- прибор контроля прочности (эластичности) покрытий «Константа ШГ» и/или «Константа И1», и/или «Константа ИЦ», и/или «Константа ИК»;
- образцы дефектов покрытий

5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Учебно-методическое обеспечение

Учебный план.
Календарный учебный график.
Рабочая программа учебных разделов.
Доступ к библиотеке стандартов (на время обучения)
Комплекс учебно-методических материалов на бумажном и электронном носителе

- Буклеты по темам с методами контроля и приборами
- Руководства по эксплуатации
- Презентации по темам
- Видеоиллюстрации по темам

Перечень нормативных правовых актов, литературы, рекомендуемых при освоении программы

ГОСТ 34395-2018 Материалы лакокрасочные. Электроискровой метод контроля сплошности диэлектрических покрытий на токопроводящих основаниях

ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения»

ГОСТ 15309-98 «Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения»

ГОСТ Р 8.568-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения»

ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»

ГОСТ 9.072-2017 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Термины и определения»

ГОСТ 9.302-88 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля»

ГОСТ 28246-2017 «Материалы лакокрасочные. Термины и определения»

ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»

ГОСТ 32299-2013 «Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом отрыва»

ГОСТ Р 56542 «Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов»

ГОСТ Р ИСО 15549-2009 «Контроль неразрушающий. Контроль вихретоковый»

ГОСТ Р 56512-2015 «Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения»

ГОСТ 23829-85 «Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения»

ГОСТ Р 55614-2013 «Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования»

Фомин Г.С. «Коррозия и защита от коррозии. Энциклопедия международных стандартов» - М.: Протектор, 2013.

5.3. Кадровое обеспечение программы

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование – специалитет или магистратура, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному курсу, дисциплине (разделу), или высшее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному курсу, дисциплине (разделу).

При несоответствии направленности (профиля) образования преподаваемому учебному курсу, дисциплине (разделу) – опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой слушателями или соответствующему преподаваемому учебному курсу, дисциплине (разделу).

При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.

Повышение квалификации – не реже 1 раза в три года.

К чтению лекций и проведению практических занятий могут привлекаться высококвалифицированные специалисты из числа руководителей и специалистов предприятий, учреждений, а также преподаватели по конкретным темам образовательных организаций.

Приложение

Примерные оценочные средства для итоговой аттестации в форме зачета

Вопросы к зачету

1. Основные характеристики и свойства покрытийи стандартизованные методы их контроля.
2. Приборы для измерения толщины отвержденного и неотвержденного покрытия.
3. Определение механических параметров лакокрасочных покрытий.
4. Электроискровой метод контроля сплошности диэлектрических покрытий на токопроводящих основаниях.
5. Адгезия покрытия, методы определения адгезии покрытий.
6. Особенности контроля вязкости лакокрасочных материалов чашечными вискозиметрами.
7. Измерение толщины покрытия приборами неразрушающего контроля.
8. Определение оптических параметров покрытия.
9. Стандартизация при оценке качества лакокрасочных материалов и лакокрасочных покрытий.
10. Стандартизованные методы контроля качества подготовки поверхности, приборы и оборудовани

Критерии оценивания

Оценка	Критерии
«зачтено»	1. Содержание вопроса раскрыто полностью// в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие сути содержания ответа// допущены ошибка или более двух недочетов при освещении вопросов, которые исправляются после замечания экзаменатора. 2. Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами
«не зачтено»	Не раскрыто основное содержание учебного материала// обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала// допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов// ответ на вопрос полностью отсутствует//отказ от ответа.