

**Общество с ограниченной ответственностью «К-М»**

УТВЕРЖДЕНА

приказом от 01.09.2020 № 2/УЦ



Генеральный директор

Е.В. Пилатов

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Современные инструментальные методы контроля  
качества лакокрасочных материалов и покрытий**

Санкт-Петербург  
2020

## Содержание

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>стр</b>
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	9
5.	Организационно-педагогические условия реализации программы	10
5.1.	Материально-техническое обеспечение программы	10
5.2.	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	10
5.3.	Кадровое обеспечение программы	11
<u>Приложение</u> Оценочные средства для итоговой аттестации и критерии оценивания		13

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Контроль качества лакокрасочных материалов и покрытий: методы, приборы и оборудование» разработана в соответствии со следующими нормативными правовыми актами:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

постановление Министерства труда Российской Федерации от 21.08.1998 № 37 «Об утверждении Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих» (должности «инженер по метрологии», «главный метролог»);

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, необходимой для профессиональной деятельности в области метрологического обеспечения процессов производства и контроля качества в лакокрасочной отрасли, и (или) повышение профессионального уровня специалистов в рамках имеющейся квалификации.

### **Программа ориентирована на решение следующих задач:**

- осуществление визуального и измерительного контроля лакокрасочных покрытий;
- оформление результатов контроля;
- применение навыков использования современных приборов и средств контроля;
- составление установленной отчетности.

Программа рассчитана на 24 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 знаний о контроле подготовки поверхностей под покраску, контроле качества лакокрасочных материалов и готового**

лакокрасочного покрытия с применением современных методик и специального оборудования.

В рамках программы слушатели получают необходимый объем теоретических и практических навыков, которые позволят организовывать метрологическое обеспечение процессов производства и контроля качества в лакокрасочной отрасли.

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 лакокрасочных материалов с учетом их специальных свойств;
- критерии выбора метода дефектоскопии лакокрасочных покрытий;
- особенности подготовки поверхности под современные лакокрасочные материалы;
- контроль качества покрытий на основе лакокрасочных материалов;
- решение вопросов промышленной безопасности при использовании лакокрасочных материалов.

Кроме того, слушатели пройдут практикум по работе с оборудованием и получат рекомендации по комплексному оснащению лаборатории для испытаний лакокрасочных материалов и покрытий на их основе 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 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.

<b>Код</b>	<b>Наименование профессиональных компетенций</b>
ПК-1	Организация работы по соблюдению технологического процесса нанесения покрытий на всех этапах производства. метрологическому обеспечению разработки, производства, эксплуатации покрытий
ПК-2	Планирование и проведение работ по контролю качества покрытий, выполнения работ (услуг) в соответствии с требованиями стандартов и технических условий
ПК-3	Проведение работы по выбору и совершенствованию метрологического обеспечения, средств и методов испытаний
ПК-4	Обеспечение внедрения современных методов и средств испытаний и метрологического обеспечения разработки, производства, и эксплуатации покрытий
ПК-5	Осуществление контроля за оснащением технологического процесса всем предусмотренным регламентом испытательным оборудованием, в том числе средствами измерений, соответствием применяемых в подразделениях

	предприятия средств и методов испытаний требованиям по соблюдению заданных режимов производства и качества продукции.
ПК-6	Содействие внедрению государственных и отраслевых стандартов, стандартов предприятия и другой нормативно-технической документации, регламентирующей методы и средства испытаний, в том числе контрольных.

**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 часа.

№№ пп	Наименование учебных разделов	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			лекции	практич. занятия	
1.	Стандартизации в лакокрасочной отрасли	<b>2</b>	2		опрос

2.	Испытания и контроль качества продукции, средства испытаний	<b>2</b>	1	1	решение проблемной ситуации
3.	Стандартизованные методы контроля качества ЛКМ и покрытий на их основе	<b>1</b>	1		опрос
4.	Контроль качества подготовки поверхности для нанесения лакокрасочного покрытия. Контроль условий нанесения покрытий	<b>1</b>	1		опрос
5.	Измерение толщины неотвержденного и отвержденного покрытия	<b>3</b>	1	2	выполнение заданий
6.	Практическая оценка качества ЛКМ и покрытий, ознакомление с испытательным оборудованием	<b>5</b>	1	4	выполнение заданий
7.	Дефектоскопия покрытий	<b>4</b>	2	2	деловая игра
8.	Определение оптических параметров покрытий.	<b>1</b>	1		опрос
9.	Закрепление и обобщение пройденного материала	<b>4</b>		4	визуальное наблюдение за ходом выполнения задания
10.	Итоговая аттестация	<b>1</b>			зачет
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>1</b>

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 изменены 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 часа, из них: лекции – 14 часов, практические занятия – 9 часов, итоговая аттестация – 1 час.

#### **Объем и виды учебной работы**

Виды учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>24</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>23</b>
в том числе:	
лекции	<b>10</b>
практические занятия	<b>13</b>
<b>Итоговая аттестация</b>	<b>1</b>

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.	Стандартизации в лакокрасочной отрасли	2		
2.	Испытания и контроль качества продукции, средства испытаний	2		
3.	Стандартизованные методы контроля качества ЛКМ и покрытий на их основе	1		
4.	Контроль качества подготовки поверхности для нанесения лакокрасочного покрытия. Контроль условий нанесения покрытий	1		
5.	Измерение толщины неотвержденного и отвержденного покрытия	2	1	
6.	Практическая оценка качества ЛКМ и покрытий, ознакомление с испытательным оборудованием		5	
7.	Дефектоскопия покрытий		2	2
8.	Определение оптических параметров покрытий.			1
9.	Закрепление и обобщение пройденного материала			4
10.	Итоговая аттестация			1
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

### **3.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ТЕМ ПРОГРАММЫ**

#### **Тема 1. Стандартизация в лакокрасочной отрасли (2 часа)**

*Лекционные занятия (2 часа).* Стандартизация при оценке качества лакокрасочных материалов и лакокрасочных покрытий. Новые стандарты в лакокрасочной отрасли. Гармонизация отечественных стандартов лакокрасочной отрасли с международными и региональными стандартами. Экологическая безопасность лакокрасочных материалов. Требования стандартов в области охраны труда и окружающей среды.

## **Тема 2. Испытания и контроль качества продукции, средства испытаний. (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. Внесение в Госреестр средств измерения.

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

## **Тема 3. Стандартизованные методы контроля качества ЛКМ и покрытий на их основе (1 час)**

*Лекционное занятие (1 часа).* Основные показатели и характеристики качества ЛКМ и покрытий. Отечественные и международные стандарты по методам испытаний качества ЛКМ и покрытий на их основе, необходимые приборы и оборудование .

## **Тема 4. Контроль качества подготовки поверхности для нанесения лакокрасочного 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 окраску. Контроль условий нанесения покрытий. Приборы для контроля условий нанесения покрытий. Измерение температуры, влажности, точки росы.

## **Тема 5. Измерение толщины неотвержденного и отвержденного покрытия (3 часа)**

*Лекционное занятие (1 час).* Теория измерения толщины покрытия приборами неразрушающего контроля. Приборы для измерения толщины неотвержденного покрытия. Приборы для измерения толщины отвержденного покрытия. Особенности применения электромагнитных методов измерения толщины покрытий.

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

## **Тема 6. Практическая оценка качества ЛКМ и покрытий, ознакомление с испытательным оборудованием (5 часов)**

*Лекционное занятие (1 час).* Методы и приборы контроля. Теория определения механических параметров лакокрасочных покрытий (твердость, износостойкость, прочность покрытия на изгиб, удар, царапание и т.д.). Теория контроля вязкости лакокрасочных материалов. Адгезия покрытия, теория и практика определения адгезии покрытий.



*Практическое занятие (3 час)* Практика определения механических параметров лакокрасочных покрытий. Практика контроля вязкости лакокрасочных материалов.

*Практическое занятие (1 час)* Производственная экскурсия. Посещение предприятий-производителей средств неразрушающего контроля и испытательного оборудования, используемого при контроле качества ЛКМ 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. Измерение 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 качества ЛКМ и ЛКП (определение толщины, адгезии, прочности, твердости, сплошности ЛКП, качества ЛКМ). Практикум по работе с приборами и оборудованием на базе производства приборов для контроля качества покрытий и подготовки ЛКМ.

**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 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»;
- гриндомер «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.

## Примерные оценочные средства для итоговой аттестации в форме зачета

### Вопросы к зачету

1. Основные характеристики и свойства покрытий и 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.