

ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ
областное государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Смоленская академия профессионального образования»
(ОГБПОУ СмолАПО)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ОГБПОУ СмолАПО
М.В. Белокопытов
«01» сентября 2020 г.

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Контроль качества изделий из композиционных материалов»**

г. Смоленск, 2020 год

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации по компетенции «Технологии композитов»

Организация разработчик: Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО

Разработчик:

Ж.В. Крезина, преподаватель Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии машиностроения и нанотехнологий Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО

Протокол № 1 от 27.08.2020 г.

Председатель Е.А. Демкина

Рекомендовано к утверждению методическим советом Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО

Протокол № 1 от 27.08.2020 г.

Дополнительная профессиональная программа

повышения квалификации

«Контроль качества изделий из композиционных материалов»

1. Цели реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации обучающийся должен

уметь:

- определять необходимые параметры контроля;
- выбирать методы контроля качества продукции, работ и услуг;
- выбирать и использовать средства измерений и методики выполнения измерений;
- выбирать методы контроля качества сырья, готовой продукции и полуфабрикатов из композитных материалов;
- использовать методы определения параметров измерения качественных и количественных характеристик;
- осуществлять выборку продукции и проводить ее оценку;
- оформлять результаты контроля качества и испытаний в соответствии с установленными требованиями;
- применять методы статистического приемочного контроля;
- рассчитывать результаты контроля качества и испытаний.

знать:

- основы организации контроля качества на предприятии;
- этапы проведения контроля качества;
- организационные принципы службы всестороннего контроля качества на предприятии;
- методы и правила отбора проб;
- виды контроля качества;
- градации качества;
- статистические методы контроля качества.
- требования к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- виды дефектов, причины их возникновения, меры по предупреждению;
- методики контроля полуфабрикатов и заготовок в производстве продукции из композитных материалов и правила их выбора

Программа разработана в соответствии со спецификацией стандарта компетенции «Технологии композитов» (WorldSkillsStandardsSpecifications).

2.2 Требования к результатам освоения программы

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование, а также лица, получающие среднее профессиональное или высшее образование.

Нормативный срок освоения программы – 4 календарные недели /72 часа.

Форма итоговой аттестации: экзамен.

Документ о квалификации – удостоверение о повышении квалификации.

3. Содержание программы

Категория слушателей: лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование, а также лица, получающие среднее профессиональное или высшее образование.

Трудоемкость обучения: 72 академических часа.

Форма обучения: очная.

3.1. Учебный план

Наименование дисциплин и модулей	Общая трудоемкость, час	Аудиторные занятия, час		Ср, час.	Промежуточная / итоговая аттестация (зачет/ экзамен)
		теор. зан.	прак. зан.		
1	2	3	4	5	6
Общепрофессиональные дисциплины	12	4	4	4	
Композиционные материалы	6	2	2	2	зачет
Структурная механика композиционных материалов	6	2	2	2	зачет
Профессиональные модули	58	26	26	6	
Выбор методов контроля качества изделий из композиционных материалов	20	10	8	2	зачет
Испытания композитных конструкций и изделий из композиционных материалов	24	10	12	2	зачет
Контроль методов испытаний изделий из композиционных материалов	14	6	6	2	зачет
Экзамен	2	2			экзамен
Итого	72	30	30	12	

3.2. Учебно-тематический план

№	Наименование дисциплин и модулей	Общая трудоемкость, час	Аудиторные занятия, час		СР, час.	Промежуточная/ итоговая аттестация (зачет/ экзамен)
			теор. зан.	прак. зан.		
1	2	3	4	5	6	7
	Общепрофессиональные дисциплины	12	4	4	4	
1	Композиционные материалы	6	2	2	2	зачет
1.1	Классификация композиционных материалов.	3	1	1	1	
1.2	Физические аспекты прочности и разрушения композитов	3	1	1	1	
2	Структурная механика композиционных материалов	6	2	2	2	зачет
2.1	Структура и свойства композиционных материалов.	3	1	1	1	
2.2	Влияние содержания компонентов и геометрических характеристик волокон на механические свойства композитов	3	1	1	1	
	Профессиональные модули	58	26	26	8	
3	Выбор методов контроля качества изделий из композиционных материалов	20	10	8	2	зачет
3.1	Контроль качества КМ Краткие сведения о методах контроля качества изделий из КМ	10	6	4		
3.2	Средства контроля качества изделий из КМ	10	4	4	2	
4	Испытания композитных конструкций и изделий из композиционных материалов	24	10	12	2	зачет
4.1	Основные методы неразрушающего контроля	12	6	6		

	композиционных материалов и изделий					
4.2	Разрушающий контроль	12	4	6	2	
5	Контроль методов испытаний изделий из композиционных материалов	14	6	6	2	зачет
5.1	Методы и средства контроля размеров, качества обработки поверхностей, испытания изделий	8	4	2	2	
5.2	Структурные дефекты и их влияние на свойства композиционных материалов	6	2	4		
	Экзамен	2	2			экзамен
	Итого	72	32	30	10	

3.3. Учебная программа

Общепрофессиональная дисциплина «Композиционные материалы»

Тематика лекционных занятий

Тема 1 Композиционные материалы.

Определения и классификация композиционных материалов. Технологические свойства. Микромеханические аспекты взаимодействия компонентов ПКМ. Методы переработки в изделия.

Тема 2. Физические аспекты прочности и разрушения композитов.

Механические свойства полимеров и композиционных материалов на их основе. Долговечность и длительная прочность композиционных материалов. Релаксационные процессы.

Тематика практических занятий

Определение температурных характеристик композиционных материалов

Общепрофессиональная дисциплина «Структурная механика композиционных материалов»

Тематика лекционных занятий

Тема 1 Структура и свойства композиционных материалов.

Прочность и деформационные характеристики. Структурная механика композиционных материалов. Основы линейной механики разрушения. Анизотропия свойств и ее регулирование.

Тема 2 Влияние содержания компонентов и геометрических характеристик волокон на механические свойства композитов

Оценка прочности композиционного материала. Особенности разрушения композитов. Влияние модифицирования матричных полимеров на адгезионную прочность . связующие и их роль в формировании свойств ПКМ. Наполнители и их роль в формировании свойств ПКМ.

Тематика практических занятий

Ударные испытания.

Профессиональный модуль «Выбор методов контроля качества изделий из композиционных материалов»

Тематика лекционных занятий

Тема 1. Контроль качества КМ. Краткие сведения о методах контроля качества изделий из КМ.

Факторы, влияющие на эффективный выбор методов контроля качества: физико- механические свойства материалов, характерные особенности внутренней структуры и структурных дефектов, геометрические параметры изделий (форма, размеры), состояние поверхности изделия, условия проведения контроля, особенности изготовления изделий

Тема 2. Средства контроля качества изделий из КМ

Преобразователи температуры связующего (термопреобразователи). Измерители температуры движущихся ленточных композиционных материалов. Пирометры полного излучения. Измерители составов композиционных материалов. Измеритель массовой доли связующего . анализаторы состава композиционных материалов.

Тематика практических занятий

Испытание композиционных материалов на растяжение

Профессиональный модуль «Испытания композитных конструкций и изделий из композиционных материалов»

Тематика лекционных занятий

Тема 1. Основные методы неразрушающего контроля композиционных материалов и изделий

Принципы работы и способы применения средств неразрушающего контроля композитных изделий. Ультразвуковые методы. Вибрационные методы. Тепловые методы. Методы акустико-эмиссионной диагностики. Оптико-акустические методы (компьютерную томографию). Акустическая эмиссия. Радиационные методы. Течеискание. Шерография. Измерение деформаций. Тепловизионный метод. Визуально-измерительный метод.

Тема 2. Разрушающий контроль

Механические испытания: прочность, деформация и модуль упругости при растяжении; прочность и модуль упругости при изгибе; испытания на износостойкость. Приготовление образцов для проведения контроля изготовления изделий из композиционного материала. Кратковременные статистические испытания на сжатие, срез. Длительные испытания на долговечность и ползучесть. Испытания на химическую стойкость, водопоглощение и старение.

Тематика практических занятий

Определение стойкости композиционных материалов к действию химических сред.

Профессиональный модуль «Контроль методов испытаний изделий из композиционных материалов»

Тематика лекционных занятий

Тема 1. Методы и средства контроля размеров, качества обработки поверхностей, испытания изделий.

Измерения и контроль качества композитного изделия и сборки, с использованием ручного и автоматизированного измерительного инструмента. Принципы и методы оценки прочностных и эксплуатационных свойств изделия.

Тема 2. Структурные дефекты и их влияние на свойства композиционных материалов

Характеристика дефектов, выявляемые методами неразрушающего контроля: загрязнения, повреждение нитей, расслоение, изменение плотности, деформация под нагрузкой, нарушение связей, нарушение соосности волокна, разрывы, включения, утечки, незакрепленные или подвижные части, микротрещины, влага, пористость. Методы устранения.

Тематика практических занятий

Выявление дефектов в изделиях из полимерных композиционных материалов при помощи дефектоскопа.

3.4. Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (дни, недели)	Наименование раздела, модуля
1 неделя	Композиционные материалы. Структурная механика композиционных материалов
2 неделя	Выбор методов контроля качества изделий из композиционных материалов
3 неделя	Испытания композитных конструкций и изделий из композиционных материалов
4 неделя	Контроль методов испытаний изделий из композиционных материалов

4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения для обеспечения подготовки и проведения теоретических и/или практических занятий	Вид занятий	Перечень основного оборудования
1	2	3
Лаборатория неразрушающего контроля качества изделий из композитных материалов	Лекции	Мультимедиа-проектор Колонки Интерактивная доска Персональный компьютер Принтер Сканер Гарнитура
	Практические занятия	Мультимедиа проектор Проектор Acer X128H DLP с экраном и кронштейном для крепления Интерактивная доска Персональный компьютер Принтер Сканер Гарнитура
		Оборудование
		Автоматизированное рабочее место (ПК в сборе с операционной системой Windows 10 профессиональной версией, пакетом MicrosoftOfficeStandard 2019С компьютерным столом и креслом оператора
		Дефектоскоп универсальный для неразрушающего контроля ИД-401
		Сушильный шкаф СМ 50/250-1000 ШС с системой управления, построенный на основе контроллера ТРМ 210 с выходом на компьютер
		Пирометр инфракрасный до 250гр с аккумулятором (батареями)
		Весы электронные (Артикул №3903021)
		Ножницы по стекловолокну
		Штангенциркуль (0-150), (0-250)
Набор цифровых микрометров IP65, с разъемом для вывода данных 0-100 мм		

5. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература

1. Кошечая И.П., Канке А.А. Метрология, стандартизация и сертификация учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования М.. ИД «Форум-ИНФА-М» 2015г- 416с
2. Шевченко А.А. «Физикохимия и механика композиционных материалов», Учебное пособие –СПб.: ЦОП «Профессия », 2010г. - 224стр.

Дополнительная литература

1. А. С. Сигова. Метрология, стандартизация и сертификация под редакцией. Н. Форум Инфа-М.2005г
2. Баженов С.Л., Берлин А.А., Кульков А. А. : "Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология.Издательство: ИДИнтеллект 2010г.
3. Гуняев Г.М. Структура и свойства волокнистых полимерных композитов. М. Химия, 1980, 230с.
4. Карпинос Д.М., Тучинский Л.И., Вишняков Л.Р. Новые композиционные материалы. Киев, Головное издательство издательского объединения «Вища школа», 1999г, 312 с.
5. Крыжановский В. К., Виноградов Владимир, Головкин Г. С., Кербер М., Берлин А. А., Под ред. Берлина А.А., Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: Издательство: ПРОФЕССИЯ, 2010г-560стр.
6. Кудрявцев Г.И., Щетинин А.М., Варшавский В.Я., Казаков М.Е., Армирующие химические волокна для композиционных материалов. М., Химия, 2008г,- 329с
7. Липатов Ю.С. Физико - химия многокомпонентных систем. М. Химия, 2010г.
8. Михайлин Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы. – СПб.: Профессия, 2006.-624с.
9. Николаева М.А «Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия» М.. ИД «Форум-ИНФА-М» 2010г

6. Оценка качества освоения программы

Форма итоговой аттестации: экзамен

7. Составители программы

Крезина Ж.В., преподаватель Сафоновского филиала ОГБПОУ

СмолАПО