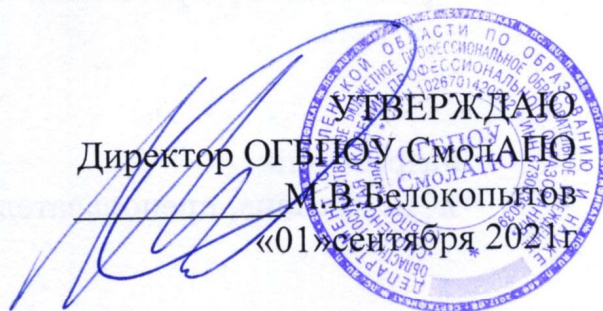


ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ  
областное государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение «Смоленская академия профессионального образования»  
(ОГБПОУ СмолАПО)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ОГБПОУ СмолАПО  
М.В.Белокопытов  
«01» сентября 2021г



**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
«Композитные технологии»**

г. Смоленск, 2021 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 31.08.2021г.

Председатель Е.А. Демкина

Рекомендовано к утверждению методическим советом Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО

Протокол № 1 от 31.08.2021г.

.

**Дополнительная профессиональная программа**  
**повышения квалификации**  
**«Композитные технологии»**

**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:**

- проектировать технологические операции изготовления изделий;
- контролировать технологический процесс изготовления изделий;
- обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов и их регулирование в соответствии с регламентом, маршрутной картой, нормами загрузки здания и планом размещения оборудования;
- осуществлять оперативный контроль за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами;
- производить расчет и учет хранения и расхода сырья и материалов, количества готовой продукции и отходов;
- рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса изготовления изделий из композиционных материалов;
- анализировать причины нарушений технологического процесса и брака продукции, участвовать в разработке мероприятий по их предупреждению и ликвидации;
- разрабатывать простые схемы технологических процессов, обеспечивая их соответствие техническим заданиям, действующим стандартам и нормативным документам;
- анализировать и оценивать состояние техники безопасности и экологии окружающей среды на производственном участке;
- соблюдать правила технической безопасности оборудования;
- использовать информационные технологии для решения профессиональных задач;
- контролировать сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию;
- использовать нормативную и техническую документацию в профессиональной деятельности;
- оформлять конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с требованиями стандартов, в т.ч. международных.

**знать:**

- стандарты, технические условия, инструкции по оформлению технической документации;
- правила создания чертежей, спецификаций, моделей для производства изделия из полимерных композитов;
- технологические процессы изготовления изделий;
- типовые технологические процессы изготовления изделий;
- параметры технологического процесса получения изделий;
- методы расчёта расхода сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления изделий из полимерных композитов;
- виды брака, причины его появления и способы устранения;
- возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности;
- требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией;
- порядок составления и правила оформления технологической документации;
- методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества;
- показатели качества конкретных изделий из полимерных материалов.

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
<b>Общепрофессиональные дисциплины</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
Основы композиционных материалов	12	4	4	4	зачет
<b>Профессиональные модули</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	
Технологии композитов	20	10	8	2	зачет
Контроль качества при производстве изделий из композиционных материалов	24	10	12	2	зачет
Методы производства изделий из композиционных материалов	14	6	6	2	зачет
<b>Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			экзамен
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	

### 3.2. Учебно-тематический план

№	Наименование дисциплин и модулей	Общая трудоемкость, час	Аудиторные занятия, час		СР, час.	Промежуточная/ итоговая аттестация (зачет/ экзамен)
			теор. зан.	практ. зан.		
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Общепрофессиональные дисциплины</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>1</b>	<b>Основы композиционных материалов</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>зачет</b>
1.1	Роль композиционных материалов в отраслях машиностроения	6	2	2	2	
1.2	Содержание стандартов и их основные требования к композиционным материалам.	6	2	2	2	
	<b>Профессиональные модули</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	
<b>2</b>	<b>Технологии композитов</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>зачет</b>
2.1	Современные технологические методы производства композиционных материалов	10	6	4		
2.2	Способы модификации технологий производства композиционных материалов	10	4	4	2	
<b>3</b>	<b>Контроль качества при производстве изделий из композиционных материалов</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>зачет</b>
3.1	Требования технических документов	12	6	6		
3.2	Оценка уровня качества продукции	12	4	6	2	
<b>4</b>	<b>Методы производства изделий из композиционных материалов</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>зачет</b>
4.1	Контактное формование	5	2	2	1	
4.2	Формование давлением и прессованием	5	2	2	1	
4.3	Формование намоткой	2	2	1		
4.4	Вакуумная инфузия	2	2	1		
	<b>Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>экзамен</b>
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	

### **3.3. Учебная программа**

#### **Общепрофессиональная дисциплина «Основы композиционных материалов»**

##### *Тематика лекционных занятий*

Тема 1. Роль композиционных материалов в отраслях машиностроения.

Понятие композиционных материалов. Классификация. Преимущества. Недостатки. Области применения композиционных материалов. Отечественный и зарубежный опыт применения композиционных материалов, роль композиционных материалов в развитии машиностроения. Перспективы развития композиционных материалов.

Полимеры, применяемые при производстве композиционных материалов: классификация, свойства, достоинства и недостатки.

Тема 2. Содержание стандартов и их основные требования к композиционным материалам.

Дефекты, возникающие в изделиях из композиционных материалов при производстве и эксплуатации. Классификация отклонений характеристик, вызванных дефектами композиционных материалов.

##### *Тематика практических занятий*

Выявление и классификация отклонений характеристик и дефектов структуры композиционных материалов и изделий из них.

#### **Профессиональный модуль «Технологии композитов»**

##### *Тематика лекционных занятий*

Тема 1. Современные технологические методы производства композиционных материалов.

Применяемые для производства современных композиционных материалов и изделий из них связующие, отвердители, ускорители, загустители, разбавители, а также вспомогательные материалы. Особенности изготовления и подготовки сырьевых компонентов (матрицы, наполнители, препреги и пр) для производства современных композиционных материалов. Общая характеристика технологических процессов и понятие

технологического цикла продукции. Технологические методы выполнения соединений (стыковки) композиционных материалов.

Тема 2. Способы модификации технологий производства композиционных материалов.

Пути совершенствования свойств композиционных материалов, технологий их производства. Способы модификации матрицы. Способы модификации армирующих наполнителей. Способы модификации технологий производства композиционных материалов. Директивные рецептуры производства основных видов композиционных материалов. Директивные технологии смешивания компонентов, используемых для производства композиционных материалов. Виды и характеристики специализированного оборудования для смешивания отдельных компонентов, принципы его работы, процессы и правила эксплуатации.

#### ***Тематика практических занятий***

Отбор компонентов согласно заданной рецептуры для изготовления композиционных материалов и подбор технологии их смешивания.

### **Профессиональный модуль «Контроль качества при производстве изделий из композиционных материалов»**

#### ***Тематика лекционных занятий***

Тема 1. Требования технических документов.

Требования специализированных технических документов и стандартов к качеству композиционных материалов и изделий из них. Факторы, влияющие на качество продукции при производстве композитов. Квалиметрический подход и квалиметрические показатели.

Тема 2. Оценка уровня качества продукции.

Методы определения показателей качества. Контроль качества продукции. Статистические методы контроля качества при производстве композиционных материалов. Входной контроль. Операционный контроль. Приёмочный контроль.

#### ***Тематика практических занятий***



Изучение методов контроля изделий и технологической оснастки с помощью дефектоскопа.

## **Профессиональный модуль «Методы производства изделий из композиционных материалов»**

### *Тематика лекционных занятий*

#### Тема 1. Контактное формование.

Методы контактного формования: ручная и автоматизированная выкладка, напыление. Особенности методов, достоинства и недостатки, области применения. Практические основы методов контактного формования: состав и параметры технологических процессов, применяемые материалы и оборудование. Особенности конструирования изделий из композиционных материалов с учетом технологии контактного формования.

#### Тема 2. Формование давлением и прессованием.

Формование давлением и прессованием: сущность методов, особенности методов, достоинства и недостатки, области применения. Практические основы методов формования давлением и прессованием: состав и параметры технологических процессов, применяемые материалы и оборудование. Особенности конструирования изделий из композиционных материалов с учетом технологии формования давлением и прессованием.

#### Тема 3. Формование намоткой.

Формование намоткой: сущность методов, особенности методов, достоинства и недостатки, области применения. Практические основы методов формования намоткой: состав и параметры технологических процессов, применяемые материалы и оборудование. Особенности конструирования изделий из композиционных материалов с учетом технологии формования намоткой.

#### Тема 4. Вакуумная инфузия.

Вакуумная инфузия: сущность методов, особенности методов, достоинства и недостатки, области применения. Практические основы метода Вакуумная инфузия: состав и параметры технологических процессов, применяемые материалы и оборудование. Особенности конструирования

изделий из композиционных материалов с учетом технологии формования вакуумной инфузией

*Тематика практических занятий*

Подбор рецептуры и технологического режимов для производства заданного изделия из композиционных материалов методом контактного формования. Изучение особенностей метода вакуумной инфузии с применением цифровой платформы.

### 3.4. Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (дни, недели)	Наименование раздела, модуля
1 неделя	Основы композиционных материалов
2 неделя	Технологии композитов
3 неделя	Контроль качества при производстве изделий из композиционных материалов.
4 неделя	Методы производства 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
Мастерская по компетенции «Технология композитов»	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
		<b>Оборудование</b>
		Автоматизированное рабочее место (ПК в сборе с операционной системой Windows 10 профессиональной версией , пакетом MicrosoftOfficeStandard 2019С компьютерным столом и креслом оператора
		Мобильная вакуумная система с источником вакуума и ловушкой для связывающего с комплектом расходных материалов
		Дефектоскоп универсальный для неразрушающего контроля ИД-401
		Промышленный фен Ryobi ENG200
		Электронные весы

## **5. Учебно-методическое обеспечение программы**

### **Основная литература**

1. 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.

### **Дополнительная литература**

2. [Баженов С.Л.](#), [Берлин А.А.](#), [Кульков А. А.](#) : "Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология.Издательство: [ИДИнтеллект](#)2010г.Ил

3.Кудрявцев Г.И., Щетинин А.М., Варшавский В.Я., Казаков М.Е.,Армирующие химические волокна для композиционных материалов. М.,Химия, 2008г,- 329с

4. Гуняев Г.М. Структура и свойства волокнистых полимерных композитов.

М. Химия, 1980, 230с.

5. Липатов Ю.С. Физико - химия многокомпонентных систем. М. Химия,2010г.

6.Баженов С.Л., Берлин А.А., Кульков А. А. : "Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология. Издательство: ИДИнтеллект2010г.

7. Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. Организация и проектирование предприятий переработки пластмасс. Учебное пособие. 2-е изд. испр. и доп. СПб.: ЦОП «Профессия», 2018 г., 384 с., ил.3. Михайлин Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы. –СПб.: Профессия, 2006.-624с.

8. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. Учебное пособие. СПб.: ЦОП «Профессия», 2008 г., 464с.: ил.

9. Шерышев М.А.Технология переработки полимеров: конструирование изделий из пластмасс. Учебное пособие для вузов М.: Издательство «Юрайт», 2019г., 119 с. (Серия: Университеты России)

## **6. Оценка качества освоения программы**

Форма итоговой аттестации: экзамен