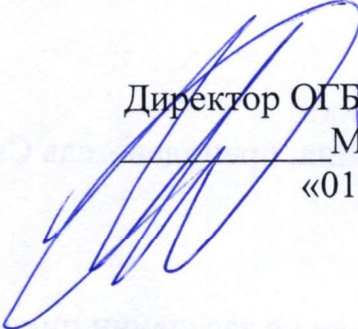


ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ  
областное государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение «Смоленская академия профессионального образования»  
(ОГБПОУ СмолАПО)

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



**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
«Химия и технология полимеров»**

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**  
**«Химия и технология полимеров»**

**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:**

- объяснять явления, происходящие на каждой стадии изготовления полимера и полимерного материала в реальном производственном процессе;
- планировать и организовывать технологические процессы производства полимеров;
- обеспечивать получение продукции с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами;
- анализировать причины возникновения дефектов в изделиях из полимеров и предлагать пути решения по их устранению;
- искать пути по улучшению существующих и по разработке новых полимерных материалов;
- оценивать практическую целесообразность и качество технологической схемы производства, уровень автоматизации и механизации;
- производить технико-экономическую оценку производства;
- выбирать стандартное и вспомогательное оборудование;
- использовать методы определения параметров измерения качественных и количественных характеристик;
- осуществлять выборку продукции и проводить ее оценку;
- осуществлять мероприятия по предотвращению производственного травматизма.

**знать:**

- основные теоретические положения в области химии полимеров;
- основные материалы, применяемые в производстве и переработке полимеров;
- принципы регулирования свойств полимерных материалов;
- основные технологии переработки и направления их использования;
- способы и методики оценивания эффективности новых технологий;

- принципы аппаратного оформления процессов синтеза и переработки полимеров в зависимости от свойств полимера и полимерного материала.

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>	
Полимеры	6	2	2	2	зачет
Химическая технология полимеров	6	2	2	2	зачет
<b>Профессиональные модули</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	
Технология получения полимеров	20	10	8	2	зачет
Оборудование для получения полимерных материалов	24	10	12	2	зачет
Технология получения изделий из полимерных 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.	прак. 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>Полимеры</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>зачет</b>
1.1	Термопласты и реактопласты	3	1	1	1	
1.2	Классификация полимерных соединений	3	1	1	1	
<b>2</b>	<b>Химическая технология полимеров</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>зачет</b>
2.1	Основные понятия химической технологии	3	1	1	1	
2.2	Свойства полимеров	3	1	1	1	
	<b>Профессиональные модули</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	
<b>3</b>	<b>Технологии получения полимеров</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>зачет</b>
3.1	Общие сведения о механизмах получения полимеров	10	6	4		
3.2	Ступенчатый синтез полимеров	10	4	4	2	
<b>4</b>	<b>Оборудование для получения полимерных материалов</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>зачет</b>
4.1	Классификация реакторов	12	6	6		
4.2	Конструктивные типы реакторов	12	4	6	2	
<b>5</b>	<b>Технологии получения изделий из полимерных материалов</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>зачет</b>
5.1	Литье под давлением	5	2	2	1	
5.2	Экструзия полимеров	5	2	2	1	
5.3	Прессование термопластичных и термореактивных полимеров	4	2	2		
	<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 «Полимеры»**

##### *Тематика лекционных занятий*

Тема 1 Термопласты и реактопласты.

Роль полимерных материалов в техническом прогрессе. Основные понятия в химии высокомолекулярных соединений. Общие свойства полимеров. Понятие ВМС и определение полимерных соединений. Основные отличия полимерных соединений от низкомолекулярных.

Тема 2. Классификация полимерных соединений.

Классификация полимерных соединений по составу элементарного звена. Карбоцепные гетероцепные и элементоорганические полимерные соединения. Линейные, разветвленные и сшитые полимеры. Стереоспецифическая и пространственная изомерия и их влияние на свойства полимеров.

##### *Тематика практических занятий*

Определение температурных характеристик полимерных материалов

#### **Общепрофессиональная дисциплина «Химическая технология полимеров»**

##### *Тематика лекционных занятий*

Тема 1. Основные понятия химической технологии.

Структура производства полимерных материалов. Классификация химических производств. Методология разработки технологического процесса. Виды исследований в разработке технологии процесса производства полимерного материала.

Тема 2. Свойства полимеров.

Прочность и деформация полимерных материалов. Термодеструкция и термостабильность полимеров. «Старение» полимеров. Механохимия полимеров. Химическая деструкция Термодинамика плавления и кристаллизации полимеров. Механизм и кинетика кристаллизация полимеров. Термомеханические кривые аморфных полимеров. Реакционная способность свободных радикалов. Релаксационный характер процесса

стеклования. Понятие о доменах и кластерах. Механические свойства. Теплофизические свойства. Химическая стойкость. Защита полимеров от старения. Химическая модификация полимеров.

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

Методы определения температуры стеклования.

### **Профессиональный модуль «Технологии получения полимеров»**

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

Тема 1. Общие сведения о механизмах получения полимеров.

Классификация технологических схем производства полимеров. Подготовительные стадии процесса получения полимерных материалов. Свободно-радикальная полимеризация ее основные кинетические закономерности. Активность различных мономеров. Ионная полимеризация: катионная и анионная полимеризация, влияние природы катализаторов и растворителей на структуру образующихся полимеров. Ионно-координационная полимеризация.

Тема 2. Ступенчатый синтез полимеров.

Полимеризация циклов. Отличие от цепных реакций. Катализаторы и активаторы ступенчатых процессов. Поликонденсация. Равновесная и неравновесная поликонденсация. Технологические приемы проведения синтеза по ступенчатому механизму синтеза.

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

Распознавание органических полимеров

### **Профессиональный модуль «Оборудование для получения полимерных материалов»**

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

Тема 1. Классификация реакторов.

Принципы работы и характеристика реактора периодического действия. Принципы работы и характеристика реактора непрерывного действия. Реакторы смешения. Реакторы вытеснения.

Тема 2. Конструктивные типы реакторов.



Аппаратурное оформление реакторных процессов химической технологии. Основные конструкционные материалы для изготовления реакционной аппаратуры. Устройства для перемешивания и теплообмена в реакторе. Сравнение и выбор реактора.

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

Технологическая схема получения поливинилхлорида. Свойства и применение.

## **Профессиональный модуль «Технологии получения изделий из полимерных материалов»**

### ***Тематика лекционных занятий***

Тема 1. Литье под давлением.

Схемы литьевых машин в производстве в производстве изделий из полимеров. Условия формования (давление, температура) в зависимости от природы полимера.

Тема 2. Экструзия полимеров.

Экструдеры, основные части экструдера, их устройство и назначение. Получение изделий экструзионным способом. Получение листов с применением плоскоцельевых головок экструдера. Получение пленок полимеров методом экструзии с раздувом. Схема процесса.

Тема 3. Прессование термопластичных и термореактивных полимеров.

Компрессионное и литьевое (трансферное) прессование. Давление и температура прессования в зависимости от типа формуемого полимера.

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

Выявление дефектов в изделиях из полимерных материалов при помощи дефектоскопа. Методы устранения.

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

Период обучения (дни, недели)	Наименование раздела, модуля
1 неделя	Полимеры. Химическая технология полимеров
2 неделя	Технологии получения полимеров
3 неделя	Оборудование для получения полимерных материалов
4 неделя	Технологии получения изделий из полимерных 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 органического синтеза, процессов и аппаратов	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>
		Установка ИИРТ-5М Рефрактометр ИРФ-454Б2М подсв нов шк. Весы ВЛТЭ-150с калибровочной гирей Калориметр М000001965  Магнитная мешалка М000001976  Микроскоп М000001988  Отечеств. микроскоп М000001975  Шкаф сушильный М000001759  Центрифуга ОГМ-3 М000001954
	Дефектоскоп универсальный для неразрушающего контроля ИД-401	

## **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**

1.Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф., Зайцев С.Д. Введение в химию полимеров. Учебное пособие: 2-е изд., стер. СПб.: Издательство «Лань», 2014 г., 224 с., ил. (Учебники для вузов. Специальная литература)

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

3. 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.

4. 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.

5. 2. 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

## **7. Составители программы**

Крезина Ж.В., преподаватель Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО