

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Сафоновский филиал областного государственного бюджетного
профессионального образовательного учреждения
«Смоленская академия профессионального образования»
(Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО)

Утверждаю

Зам. директора

_____ Г.Л. Полежаева

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов,
комплектующих и технологической оснастки для производства изделий
из полимерных композитов**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Программа ПМ.02 является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов.

1.2. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

ПМ.02 «Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих и технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов» обеспечивается следующими дисциплинами: «Инженерная графика», «Информатика», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции».

1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

уметь:

- Работать с программным обеспечением SolidWorks, AutodeskInventor, ArtCam;
- подготавливать чертежи, спецификации, модели для производства изделий (оснастки) из полимерных композитов;
- проектировать оснастку для производства изделий из полимерных композитов, в том числе для изготовления на станках с ЧПУ;
- разрабатывать управляющие программы для изготовления оснастки на станках с ЧПУ;

- проектировать изделия в соответствии с техническим заданием;
- проектировать технологические параметры и элементы технологического процесса;
- выбирать оборудование, оснастку, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий;
- проектировать элементы, участки производства;
- оформлять технологическую документацию.

знать:

- принципы подготовки конструкторской документации, соответствующей стандартам предприятия, отраслевым, международным, государственным стандартам;
- правила создания чертежей, спецификаций, моделей для производства изделия из полимерных композитов;
- методы и средства выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- технологические процессы изготовления изделий;
- технологические процессы изготовления оснастки, в том числе на станках с ЧПУ;
- специализированное программное обеспечение;
- виды форм и технологической оснастки;
- технологии и материалы для производства форм;
- этапы подготовки форм и матриц к работе, обработка поверхностей;
- этапы изготовления форм на станках с ЧПУ;
- алгоритм проектирования форм и оснастки;
- технические условия и технический регламент технологического процесса получения изделий;
- классификацию оборудования, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации;

- виды технологических документов;
- методы проектирования производства (элементов, участка).

1.4. Рекомендуемое количество часов/зачетных единиц на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки студента 300 часов, в том числе:

на освоение МДК - 192 часов;

на практики, в том числе:

учебную – 3 часов;

производственную – 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК.1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК.2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК.3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК.4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК.5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК.6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК.7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК.8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК.9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК.10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ОК.11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
ВД 2	Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих и технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов
ПК 2.1	Изготавливать технологическую оснастку для производства изделий различного функционального назначения, в том числе на станках с ЧПУ.
ПК 2.2	Изготавливать экспериментальные образцы и изделия для испытаний полимерных композитов.
ПК 2.3	Проводить испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля.
ПК.2.4	Проводить анализ и оценку результатов испытаний согласно требованиям.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1 ОК-1-11	Раздел 1 Основные операции для подготовки полимерных композиционных материалов в производство	84	16	32		2			
	Раздел 2 Оборудование для подготовки полимерных композиционных материалов в производство		2	8		2			
	Раздел 3 Основные параметры технологического процесса		12	6					

	Раздел 4 Методы контроля и расчеты		42	24		8			
ПК 2.1 ОК-1-11									
ПК 2.3 ОК-1-11	Раздел 5 Технологическая оснастка для производства изделий из композитных материалов	54	16	22		2			
	Раздел 6 Ремонт технологической оснастки		8	8		2			
ПК 2.1-2.3 ОК-1-11	Учебная практика (по профилю специальности)	-						-	
ПК 2.1-2.3 ОК-1-11	Производственная практика (по профилю специальности)	108							108
	Всего:	300	192	122	-	8		-	108

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
МДК 02.01 Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов			84	
Раздел 1 Основные операции для подготовки полимерных композиционных материалов			48	
Тема 1.1. Способы подготовки полимерных композиционных материалов	Содержание учебного материала			3
	1	Роль и значение полимерных композитных материалов. Области наиболее эффективного применения. Способы подготовки полимерных композитных материалов.		
	2	Изучение нормативной документации на компоненты композиционных материалов для изготовления изделий.		
	3	Выбор исходных компонентов согласно технических условий.		
	Лабораторные работы		32	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Другие формы и методы организации образовательного процесса в соответствии с требованиями современных производственных и образовательных технологий:		-	
<ul style="list-style-type: none"> • Лекционные занятия • Семинарские занятия 		2		
Самостоятельная работа		2		
Раздел 2 Оборудование для подготовки полимерных композиционных материалов в производство			10	
Тема 2.1 Оборудование для подготовки полимерных композиционных материалов	Содержание учебного материала		2	3
	1	Оборудование для подготовки полимерных композиционных материалов в производство. Классификация, устройство и принцип работы оборудования для проведения подготовительных операций. Правила техники безопасности и технической эксплуатации оборудования.		
	2	Изучение оборудования для подготовки компонентов КМ		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		8	
	Контрольные работы		-	
	Другие формы и методы организации образовательного процесса в соответствии с требованиями современных производственных и образовательных технологий:		-	
	<ul style="list-style-type: none"> • Лекционные занятия • Семинарские занятия 		2	
Самостоятельная работа		2		
МДК 02.02 Испытание и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов,, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля			54	
Раздел 3 Основные параметры технологического процесса			12	
Тема 3.1 Основные параметры технологического процесса	Содержание учебного материала		4	3
	1	Основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов; Порядок технологического процесса.		

	2	Разделение технологического процесса по стадиям обработки. Автоматизация технологических процессов, разработка технологического процесса		
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	-	
		Контрольные работы	-	
		Другие формы и методы организации образовательного процесса в соответствии с требованиями современных производственных и образовательных технологий: • Лекционные занятия • Семинарские занятия	4	
		Самостоятельная работа	-	
Тема 3.2 Изготовление экспериментальных образцов и изделий для испытаний полимерных композитов.	Содержание учебного материала		8	
	1	Изготовление экспериментальных образцов и изделий для испытаний полимерных композитов.	2	
	Практические занятия		6	
	Отбор пробы материала.			
	Изготовление образцов из ПКМ и их подготовка к испытанию			
	Определение температурных характеристик ПКМ			
	Контрольные работы			
	Другие формы и методы организации образовательного процесса в соответствии с требованиями современных производственных и образовательных технологий: • Лекционные занятия • Семинарские занятия		2	
		Самостоятельная работа	-	
Раздел 4 Методы контроля и расчеты			20	
Тема 4.1 Виды контроля качества	Содержание учебного материала		6	2
	1	Методы контроля исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов; Виды контроля качества продукции. Разрушающий контроль. Неразрушающий контроль.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		12	
	Испытание на порочность при растяжении: предел прочности, предел пластичности.			
	Испытание на порочность при растяжении: предел прочности, предел текучести, предел пластичности			
	Определение прочности на сжатии			
	Определение твердости полимерных композиционных материалов.			
	Контрольные работы			
	Другие формы и методы организации образовательного процесса в соответствии с требованиями современных производственных и образовательных технологий: • Лекционные занятия • Семинарские занятия		6	
		Самостоятельная работа	2	
		Составить таблицу «Виды контроля качества продукции»	2	
Тема 4.2 Методы расчета	Содержание учебного материала		22	

расхода сырья	1	Методы расчёта расхода сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий из полимерных материалов.	8	3
		Нормы расхода основных видов сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов.		
		Методы расчета выхода готовой продукции и количества отходов		
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия	12		
	Испытания при переменных нагрузках. Динамические испытания			
	Методы неразрушающего контроля. Акустическая эмиссия. Компьютерная томография. Термография.			
	Шерография. Измерение деформации			
	Провести входной контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов			
	Ультразвуковой контроль. Визуально - измерительный контроль.			
	Выполнить расчет расхода сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов.			
	Контрольные работы			
	Другие формы и методы организации образовательного процесса в соответствии с требованиями современных производственных и образовательных технологий: <ul style="list-style-type: none"> • Лекционные занятия • Семинарские занятия 	8		
Самостоятельная работа	2	3		
Отработка практических навыков в оформлении актов, листов учета контроля исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов				
МДК 02.03 Изготовление технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов, в том числе на станках с ЧПУ			54	
Раздел 5. Основы проектирования технологической оснастки				
Тема 5.1. Технологии производства форм			14	3
	1	Понятие «Болван» и «Мастер-модель»		
		Этапы изготовления композитной оснастки.		
	Требования к качеству поверхности оснастки.			
	Проектирование рам и опор композитных оснасток.			
	2	Методы изготовления технологической оснастки из металла.		
		Режимы обработки для сталей и цветных сплавов.		
	Лабораторные работы	-		
Практические занятия	4			
Контрольные работы	-			
Другие формы и методы организации образовательного процесса в соответствии с требованиями современных производственных и образовательных технологий: <ul style="list-style-type: none"> • Лекционные занятия • Семинарские занятия 	8			
Самостоятельная работа	2			

Тема 5.2. 3Д моделирование оснастки для изготовления на станках с ЧПУ в SolidWorks.	Содержание учебного материала		20	3
	1	Особенности трехмерного моделирования оснастки для изготовления на станках с ЧПУ в ПО SolidWorks. Поверхностное моделирование. Перевод поверхности в твердое тело.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		10	
	Контрольные работы		-	
	Другие формы и методы организации образовательного процесса в соответствии с требованиями современных производственных и образовательных технологий:		8	
<ul style="list-style-type: none"> • Лекционные занятия • Семинарские занятия 				
Самостоятельная работа		2		
Тема 5.3. Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ	Содержание учебного материала		20	2
	1	Основы работы в САМ-системах.		
	2	Экспорт моделей из CAD в САМ систему.		
	3	Подбор режущего инструмента в зависимости от обрабатываемого материала. Качество поверхности после обработки различным инструментом		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		16	
Контрольные работы		-		
Другие формы и методы организации образовательного процесса в соответствии с требованиями современных производственных и образовательных технологий:		4		
<ul style="list-style-type: none"> • Лекционные занятия • Семинарские занятия 				
Самостоятельная работа		-		
Производственная практика	Примерные виды работ: 1. Ознакомление с цехом и рабочим местом, цеховой документацией, основными и вспомогательными службами цеха. 2. Освоение технологического оборудования цеха. Назначение, устройство, принцип работы основного и вспомогательного оборудования. Уход за оборудованием. Аварийные ситуации при работе оборудования и правила их устранения. Неисправности оборудования. 3. Освоение технологического процесса. Регламент производства, его содержание. Теория, рецептура, химизм процесса. Основные стадии процесса. Технологическая схема производства. «Узкие» места процесса и возможные пути их устранения. Сточные воды и газовые выбросы в цехе. 4. Самостоятельность выполнения работ под наблюдением закрепленного цехового инструктора. 5. Оборудование для изготовления оснастки 6. Способы изготовления оснастки 7. Станки с ЧПУ для изготовления оснастки 8. Свойства основных и вспомогательных материалов для изготовления оснастки 9. Методы ремонта технологической оснастки 10. Свойства основных и вспомогательных материалов для ремонта оснастки		108	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля требует наличия лабораторий автоматизированного проектирования технологических процессов, информационных технологий в профессиональной деятельности, компьютерного класса.

Оборудование учебной лаборатории «Проектирование изделий из полимерных композитов различного функционального назначения»: компьютеры с лицензионным программным обеспечением, принтер, сканеры, телевизор, локальная сеть, комплект учебно-методической документации.

Лицензированные программные продукты лабораторий:

- система автоматизированного проектирования SolidWorksPremium 2016 (или AutodeskInventor 2019);
- САМ-системаAutodeskPowerMill (илиSprut-CAM).

Технические средства обучения: Технические средства обучения: мультимедийный проектор; Интернет – ресурс; программные средства обучения; виртуальный кабинет для самостоятельной работы студентов.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику. Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест учебно – производственного участка:

- 1.Металлорежущие станки: токарные, сверлильные, фрезерные, протяжные, шлифовальные.
2. Станок с ЧПУ с вертикальным токарным обрабатывающим центром Puma V400M с ЧПУ Fanuc 21 и приводным инструментом
- 3.Станок с ЧПУ с токарным обрабатывающим центром Puma V400LMB с револьверной головкой и управлением Fanuc 21
4. Станок с ЧПУ с вертикальным токарно-карусельным станком VTC-100 с ЧПУ с фрезерной функцией.
- 5.Технологическая оснастка;

6.Набор инструментов;

7.Заготовки.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб пособие.- 4-е исп. и доп. изд./ под. ред. А.А. Берлина.- СПб.: ЦОП «Профессия», 2014.-592с., ил.

2. Черпаков Б.И., Вереина Л.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Учебник для СПО – М.: издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

3. Г. В. Ефремов, С. И. Ньюкалова. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем. Учебное пособие (гриф УМО). Издательство: [Тонкие наукоемкие технологии \(ТНТ\)](#), 2016-264с.

4. Батаев А.А.; Батаев В.А. Композиционные материалы строение, получение, применение: Учебник – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002 – 384с.

5.Бунаков В.А., Головкин Г.С., Машинская Г.П. Армированные пластики М.: Изд-во МАИ,1997. - 404 с.

6. Бабушкин А.В. Конструкционные и функциональные волокнистые композиционные материалы: Курс лекций — Пермь, 2007 -70 с.

7. Спиридонов О.В. Оформление технологической документации

Дополнительные источники:

1. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие.,-СПб.: Профессия,2008.

2. Технология полимерных материалов: учебное пособие/ А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др.; под общ. ред. В.К. Крыжановского. - СПб. :Профессия, 2008.

3. А. Ловыгин, Л. Теверовский. Современный станок с ЧПУ и САД/САМ системы, издательство ДМК-Пресс, серия САПР от А до Я, 2015 .

4. SolidWorks. Практическое руководство. В. Прохоренко, 2015-448с.

Электронные издания (электронные ресурсы):

1. <http://www.mashportal.ru/>

2. <http://www.poliolfins.ru/>

3. http://statico.ru/solution_drob.htm

4. <http://www.pplob.ru/>

5. <http://www.polimech.com/>

6. <http://www.solidworks.ru/>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Профессиональные и общие компетенции, формируемые в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК.2.1.Изготавливать технологическую оснастку для производства изделий различного функционального назначения, в том числе на станках с ЧПУ.	Изготовление технологической оснастки для производства изделий различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием, в том числе на станках с ЧПУ.	Собеседование Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, производственной практике: оценка процесса оценка результатов
ПК.2.2.Изготавливать экспериментальные образцы и изделия для испытаний полимерных композитов.	Изготовление экспериментальных образцов и изделий для испытаний полимерных композитов в соответствии с техническим заданием	Собеседование Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, производственной практике: оценка процесса оценка результатов
ПК.2.3.Проводить испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля.	Проведение испытаний и выполнение контроля исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля.	Собеседование Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, производственной практике: оценка процесса оценка результатов
ПК.2.4. Проводить анализ и оценку результатов испытаний согласно требованиям.	Проведение анализа и оценка результатов испытаний согласно требованиям	Собеседование Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, производственной практике: оценка процесса оценка результатов

