

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
«Программирование станков с ЧПУ»**

г. Смоленск, 2020 г.

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:

Г.Л. Полежаева, преподаватель Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО

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

Протокол № 1 от 27.08.2020г.

Председатель Е.А. Демкина

Рекомендовано к утверждению методическим советом Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО

Протокол № 1 от 27.08.2020г.

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Программирование станков с ЧПУ»**

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:

- составлять технологический процесс обработки детали и изделий на станках с ЧПУ;
- разрабатывать управляющую программу для станка с ЧПУ;
- выводить управляющую программу, заносить УП в память системы ЧПУ станка;
- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте;
- управлять процессом обработки детали с пульта управления на станках с ЧПУ.

знать:

- назначение, область применения, устройство, принципы работы, наладку и технологические возможности металлорежущих станков с ЧПУ;
- технологический процесс обработки деталей на станках с ЧПУ;
- системы программного управления станками;

– методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;

– классы и виды CAD и CAM систем, их возможности и принципы функционирования;

– виды операций над 2D и 3D объектами, основы моделирования

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 – 3 календарные недели /108 часов.

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: 108 академических часов.

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	36	14	10	12	
Станки с числовым программным управлением	8	4		4	зачет
Режущий инструмент для станков с ЧПУ	10	4	4	2	зачет
Приспособления для станков с числовым программным управлением	18	6	6	6	зачет
Профессиональные модули	70	28	30	12	
Программирование обработки на станках с ЧПУ	24	14	8	2	зачет
Технологическая подготовка производства на станках с ЧПУ	14	6	6	2	зачет
Автоматизированное составление управляющей программы для систем ЧПУ	32	8	16	8	
Экзамен	2	2			экзамен
Итого	108	44	40	24	

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	36	14	10	12	
1	Станки с программным управлением	8	4		4	зачет
1.1	Станки с программным управлением (токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные): назначение, виды, классификация. технические характеристики	4	2		2	
1.2	Устройство станков с ЧПУ. Движение исполнительных органов станка, функции, конструктивные особенности, компоновка станков, требования к станкам, КИП и автоматика, основные неисправности, программы работы..	4	2		2	
2	Режущий инструмент для станков с ЧПУ	10	4	4	2	зачет
2.1	Режущий инструмент для станков с ЧПУ. Разновидности режущего инструмента, применяемого при обработке деталей на станках с ЧПУ. Требования, предъявляемые к режущему инструменту.	4	2	2		
2.2	Инструментальные материалы. Выбор геометрии инструмента. Сменные многогранные пластины и их классификация.	6	2	2	2	
3	Приспособления для станков с числовым программным управлением	18	6	6	6	зачет
3.1	Приспособления: разновидности, основные требования. Понятие о базах и их выбор. Виды опор, зажимов и их условное обозначение.	8	2		2	
3.2	Способы закрепления и установки деталей на станках. Классификация	10	4	6	4	

	приспособлений для токарной и фрезерной обработки на станках с ЧПУ. Особенности их установки в рабочей зоне станка.					
	Профессиональные модули	72				
4	Программирование обработки на станках с ЧПУ	24	14	8	2	зачет
4.1	Системы координат станков с ЧПУ. Направления движения исполнительных органов станков с ЧПУ. Положение и обозначение координатных осей в станках с ЧПУ.	6	2	2	2	
4.2	Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ. Установка нулевой точки заготовки на токарном станке с ЧПУ. Установка нулевой точки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ	6	4	2		
4.3	Числовое программное управление станков. Траектория движений инструмента. Классификации систем ЧПУ	6	4	2		
4.4	Основы программирования. Составные элементы управляющей программы. Кадр управляющей программы. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций.	6	4	2		
5	Технологическая подготовка производства на станках с ЧПУ	14	6	6	2	зачет
5.1	Особенности проектирования операций для станков ЧПУ.	6	2	2	2	
5.2	Фрезерная обработка на станках с ЧПУ.	4	2	2		
5.3	Токарная обработка на станках с ЧПУ	4	2	2		
6	Автоматизированное составление управляющей программы для систем ЧПУ	32	8	16	8	зачет
6.1	SprutCAM –разработка управляющих программ. Взаимодействие Компас 3D и SprutCAM. Главное окно системы. Режимы работы. Окно системных установок.	8	2	4	2	

	Подготовка геометрической модели. Структура геометрической модели. Импорт геометрических объектов. Редактирование геометрической модели					
6.2	Создание технологии обработки. Выбор технологического оборудования и изменение его характеристик. Формирование последовательности операций. Создание новой операции. Выполнение операции Генерация управляющей программы. РТК. Создание вспомогательной технологической операции. Типовые технологические операции. Группа операций. Рабочее задание. Заготовка. Результат обработки. Инструмент. Типы подач. Безопасная плоскость. Типы фрезерования. Врезание инструмента. Обработки по спирали, по слоям.	8	2	4	2	
6.3	Обработка на фрезерных станках. Типы технологических операций фрезерной обработки. Операции для 2D и 2,5D обработки. Операция обработки отверстий. Выборка области. 2D контур. Операции для 3-х координатной обработки. Операция обработки плоских горизонтальных участков. Обработка торцев. Черновая послойная операция. Черновая построчная операция. Черновая управляемая операция. Чистовые операции.	8	2	4	2	
6.4	Обработка на токарных станках. Типы технологических операций токарной обработки. Технологические операции. Обработка торца. Наружное и внутреннее точение. Наружная и внутренняя обработка канавок. Торцевая обработка канавок. Нарезание	8	2	4	2	

	резьбы. Токарная обработка отверстий. Токарная отрезка. Токарные циклы. Контур. Повтор контура. Цикл черновой обработки. Обработка торца. Канавки. Цикл нарезания резьбы. Цикл отрезка.					
	Экзамен	2	2			экзамен
	Итого	108	44	40	24	

3.3. Учебная программа

Общепрофессиональная дисциплина «Станки с программным управлением»

Тематика лекционных занятий

Тема 1. Станки с программным управлением (токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные): назначение, виды, классификация, технические характеристики

Тема 2. Устройство станков с ЧПУ. Движение исполнительных органов станка, функции, конструктивные особенности, компоновка станков, требования к станкам, КИП и автоматика, основные неисправности, программы работы.

Общепрофессиональная дисциплина «Режущий инструмент для станков с ЧПУ»

Тематика лекционных занятий

Тема 1. Режущий инструмент для станков с ЧПУ. Разновидности режущего инструмента, применяемого при обработке деталей на станках с ЧПУ. Требования, предъявляемые к режущему инструменту.

Тема 2. Инструментальные материалы. Выбор геометрии инструмента. Сменные многогранные пластины и их классификация.

Тематика практических занятий

Выбор геометрии инструмента

Общепрофессиональная дисциплина «Приспособления для станков с числовым программным управлением»

Тематика лекционных занятий

Тема 1. Приспособления: разновидности, основные требования. Понятие о базах и их выбор. Виды опор, зажимов и их условное обозначение.

Тема 2. Способы закрепления и установки деталей на станках. Классификация приспособлений для токарной и фрезерной обработки на станках с ЧПУ. Особенности их установки в рабочей зоне станка.

Тематика практических занятий

Закрепление и установка деталей на станках с ЧПУ.

Профессиональный модуль «Программирование обработки на станках с ЧПУ»

Тематика лекционных занятий

Тема 1. Системы координат станков с ЧПУ. Направления движения исполнительных органов станков с ЧПУ. Положение и обозначение координатных осей в станках с ЧПУ.

Тема 2. Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ. Установка нулевой точки заготовки на токарном станке с ЧПУ. Установка нулевой точки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ

Тема 3. Числовое программное управление станков. Траектория движений инструмента. Классификации систем ЧПУ

Тема 4. Основы программирования. Составные элементы управляющей программы. Кадр управляющей программы. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций.

Тематика практических занятий

Установка нулевой точки заготовки на токарном станке с ЧПУ.

Установка нулевой точки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ

Кодирование подготовительных и вспомогательных функций

Профессиональный модуль «Технологическая подготовка производства на станках с ЧПУ»

Тема 1. Особенности проектирования операций для станков ЧПУ.

Тема 2. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ.

Тема 3. Токарная обработка на станках с ЧПУ

Тематика практических занятий

Фрезерная обработка на станках с ЧПУ. Токарная обработка на станках с ЧПУ

Профессиональный модуль «Автоматизированное составление управляющей программы для систем ЧПУ»

Тема 1. SprutCAM –разработка управляющих программ. Взаимодействие Компас 3D и SprutCAM. Главное окно системы. Режимы работы. Окно системных установок. Подготовка геометрической модели. Структура геометрической модели. Импорт геометрических объектов. Редактирование геометрической модели

Тема 2. Создание технологии обработки. Выбор технологического оборудования и изменение его характеристик. Формирование последовательности операций. Создание новой операции. Выполнение операции Генерация управляющей программы. РТК. Создание вспомогательной технологической операции. Типовые технологические операции. Группа операций. Рабочее задание. Заготовка. Результат обработки. Инструмент. Типы подач. Безопасная плоскость. Типы фрезерования. Врезание инструмента. Обработки по спирали, по слоям.

Тема 3. Обработка на фрезерных станках. Типы технологических операций фрезерной обработки. Операции для 2D и 2,5D обработки. Операция обработки отверстий. Выборка области. 2D контур. Операции для 3-х координатной обработки. Операция обработки плоских горизонтальных участков. Обработка торцев. Черновая послойная операция. Черновая построчная операция. Черновая управляемая операция. Чистовые операции.

Тема 4. Обработка на токарных станках. Типы технологических операций токарной обработки. Технологические операции. Обработка торца. Наружное и внутреннее точение. Наружная и внутренняя обработка канавок. Торцевая обработка канавок. Нарезание резьбы. Токарная обработка отверстий. Токарная отрезка. Токарные циклы. Контур. Повтор контура. Цикл черновой обработки. Обработка торца. Канавки. Цикл нарезания резьбы. Цикл отрезка.

Тематика практических занятий

Подготовка геометрической модели. Создание технологии обработки.
Создание технологии обработки на фрезерных станках. Создание технологии
обработки на токарных станках.

3.4. Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (дни, недели)	Наименование раздела, модуля
1 неделя	Станки с числовым программным управлением, Режущий инструмент для станков с ЧПУ, Приспособления для станков с числовым программным управлением
2 неделя	Программирование обработки на станках с ЧПУ, Технологическая подготовка производства на станках с ЧПУ
3 неделя	Технологическая подготовка производства на станках с ЧПУ Автоматизированное составление управляющей программы для систем с ЧПУ

4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения для обеспечения подготовки и проведения теоретических и/или практических занятий	Вид занятий	Перечень основного оборудования, ПО
1	2	3
Учебный кабинет	Лекции	Мультимедиа-проектор Колонки Интерактивная доска Персональный компьютер Принтер Сканер Гарнитура Посадочные места по количеству обучающихся Рабочее место преподавателя
Лаборатория CAD/CAM/CAE систем	Практические занятия	Компьютерные графические станции CAD/CAM/CAE программное обеспечение Мультимедиа проектор Ноутбук Принтер, сканер
Лаборатория технологии переработки композитных материалов	Практические занятия	Лабораторные модули по получению изделий из полимерных композитов Печь для полимеризации Фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ с системой аспирации Вакуумная ловушка с насосом Роботизированный манипулятор с фрезерным шпинделем, рабочей станцией и ПО для управления Специализированное программное обеспечение

5. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература

1. Большаков В.П., Бочков А.Л. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. СПб: Питер, 2015.

2. Гжиров Р.И., Серебряницкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 2010г. – 588с.: ил.

Дополнительные источники:

1. Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник/ Под общей ред. А.Р.Маслова. – М.: Машиностроение, 2009. – 544 с.: ил. (Б-ка инструментальщика)

2. Гузеев В.И., Батуев В.А., Сурков И.В. Режимы резания на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с числовым программным управлением: Справочник., 2-е изд./Под ред. В.И.Гузеева. – М.:Машиностроение, 2012. – 368с.

3. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и рабочих профессий, раздел 2 «Механическая обработка металлов и других материалов»

4. Каталог эффективных решений автоматизированного проектирования и подготовки производства (системы КОМПАС). — СПб.: ОАО «Аскон», 2000 г.

5. Схиртладзе А.Г. Работа оператора на станках с программным управлением. — М.: Высш. шк., 1998 г.

6. Оценка качества освоения программы

Форма итоговой аттестации: экзамен

7. Составители программы

Г.Л. Полежаева, преподаватель Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО