

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.

**Программа профессионального обучения  
профессиональной подготовки/переподготовки по профессии  
16045 Оператор станков с программным управлением**

г. Смоленск, 2020 год

Программа профессионального обучения профессиональной подготовки/переподготовки по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением разработана для обучения лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего по компетенции «Технологии композитов».

Организация-разработчик: Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО

Разработчик:

Савельева Л.Н., 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.

**Программа профессионального обучения**  
**профессиональной подготовки/переподготовки по профессии**  
**16045 Оператор станков с программным управлением**

**1. Цели реализации программы**

Программа профессионального обучения профессиональной подготовки/переподготовки по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением направлена на обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Технологии композитов».

**2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения**

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

В результате освоения программы профессионального обучения профессиональной подготовки/переподготовки по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением обучающийся должен

**уметь:**

- определять режим резания по справочнику и паспорту станка;
- оформлять техническую документацию;
- рассчитывать режимы резания по формулам, находить требования к режимам по справочникам при разных видах обработки;
- составлять технологический процесс обработки деталей, изделий на металлорежущих станках с программным управлением;
- выполнять процесс обработки с пульта управления деталей на станках с программным управлением;
- устанавливать и выполнять съем деталей после обработки;
- выполнять контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировку;

- выполнять замену блоков с инструментом;
- выполнять установку инструмента в инструментальные блоки;
- выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп;
- устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений.

**знать:**

- основные понятия и определения технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки;
- основы теории резания композитов в пределах выполняемой работы;
- принцип базирования;
- общие сведения о проектировании технологических процессов;
- порядок оформления технологической документации;
- наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений;
- устройство, кинематические схемы и принцип работы, правила подналадки металлообрабатывающих станков с программным управлением;
- назначение и правила применения режущего инструмента;
- углы, правила заточки и установки резцов и сверл;
- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- устройство, принцип работы обслуживаемых станков с программным управлением;
- правила управления обслуживаемым оборудованием;
- конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений;
- назначение условных знаков на панели управления станком;
- системы программного управления станками;
- основные способы подготовки программы;

- порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления;
- конструкцию приспособлений для установки и крепления деталей на станках с программным управлением;
- технологический процесс обработки деталей;
- причины возникновения неисправностей станков с программным управлением и способы их обнаружения и предупреждения;
- корректировку режимов резания по результатам работы станка;
- способы установки инструмента в инструментальные блоки;
- способы установки приспособлений и их регулировки;
- приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей;
- правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;
- способы установки и выверки деталей.

**владеть навыками:**

- осуществления обработки деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления;
- выполнения подналадки отдельных узлов и механизмов в процессе работы;
- осуществления технического обслуживания станками с числовым программным управлением и манипуляторами;
- проверки качества обработки поверхности деталей.

## **2.2 Требования к результатам освоения программы**

К освоению программы допускаются лица на базе основного общего образования и на базе среднего общего образования ранее не имевшие профессии рабочего.

Нормативный срок освоения программы – 413 часов.

Форма итоговой аттестации: экзамен квалификационный.

Документ о квалификации – диплом о профессиональной подготовке (переподготовки).

### 3. Содержание программы

Категория слушателей: лица на базе основного общего образования и на базе среднего общего образования ранее не имевшие профессии рабочего.

Трудоемкость обучения: 413 часов.

Форма обучения: очная.

Квалификация: Оператор станков с программным управлением – 2-3 разряд

#### 3.1. Учебный план

Наименование дисциплин и модулей	Общая трудоемкость, ч.	Аудиторные занятия, ч.		Сам. работа, ч.	Промеж уточная/ итоговая аттестация (зачет/ экзамен)
		Теорет. занятий	Практ. занятий		
1	2	3	4	5	6
<b>Общепрофессиональные дисциплины</b>	<b>189</b>	<b>69</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	
Технические измерения	30	12	10	8	зачет
Инженерная графика	39	11	14	14	зачет
Основы электротехники	21	6	8	7	зачет
Основы материаловедения	34	12	12	10	зачет
Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках	38	14	12	12	зачет
Основы организации производства и оплата труда на предприятии	15	8	2	5	зачет
Охрана труда на машиностроительном предприятии	12	6	2	4	зачет
<b>Профессиональные модули</b>	<b>78</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	
Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	78	28	28	22	зачет
<b>Производственная практика</b>	<b>140</b>				
<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>6</b>				экзамен
<b>Итого</b>	<b>413</b>	<b>97</b>	<b>88</b>	<b>82</b>	

### 3.2. Учебно-тематический план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, ч	Аудиторные занятия, ч		СР, ч	Промежуточная/ итоговая аттестация (зачет/ экзамен)
		теор. зан.,ч.	прак. зан, ч.		
1	2	3	4	5	6
<b>Общепрофессиональные дисциплины</b>	<b>189</b>	<b>69</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	
1. Технические измерения	30	12	10	8	зачет
1.1 Основные сведения о размерах и соединениях в машиностроении	4	2	2	-	
1.2 Основы технических измерений.	4	2	-	2	
1.3. Средства линейных измерений.	6	2	2	2	
1.4 Единая система допусков и посадок.	6	2	2	2	
1.5. Допуски и средства измерения.	10	4	4	2	
2.Инженерная графика	39	11	14	14	зачет
2.1 Основные сведения о чертежах.	5	1	2	2	
2.2.Геометрические построения.	11	3	4	4	
2.3. Чертежи деталей и сборочные чертежи.	11	3	4	4	
2.4 Основные правила чтения конструкторской и технологической документации.	12	4	4	4	
3.Основы электротехники	21	6	8	7	зачет
3.1 Электрические цепи. Постоянного и переменного тока.	7	1	4	2	
3.2 Магнитные цепи.	2	1	-	1	
3.3 Электроизмерительные приборы и электрические измерения.	6	2	2	2	
3.4 Электрические машины и аппараты	6	2	2	2	
4.Основы материаловедения	34	12	12	10	зачет
4.1 Строение и свойства металлов.	2	2	-	-	
4.2Железоуглеродистые сплавы.	12	2	6	4	
4.3 Основные сведения о цветных металлах и	6	2	2	2	



сплавах.					
4.4 Сплавы, получаемые методом порошковой металлургии.	6	2	2	2	
4.5 Основные сведения о неметаллах.	8	4	2	2	
5.Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках	38	14	12	12	зачет
5.1 Основные сведения о механизмах и деталях машин.	6	2	2	2	
5.2 Основные сведения о процессе резания металлов и сплавов.	10	2	4	4	
5.3 Общие сведения о технологическом процессе обработки.	12	4	4	4	
5.4 Основные направления автоматизации производственных процессов.	2	2	-	-	
5.5 Грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах.	8	4	2	2	
6. Основы организации производства и оплата труда на предприятии	15	8	2	5	зачет
6.1 Основы организации производства.	15	8	2	5	
7. Охрана труда на машиностроительном предприятии	12	6	2	4	зачет
7.1 Охрана труда на предприятии, электробезопасность и пожарная безопасность.	12	6	2	4	
<b>Профессиональные модули</b>	<b>78</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	
8.Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	78	28	28	22	зачет
8.1 Основные сведения о	16	8	4	4	

станках с программным управлением.					
8.2 Основы технологии металлообработки на станках с программным управлением.	8	4	2	2	
8.3 Геометрические основы работы на станках с программным управлением.	6	2	2	2	
8.4 Основные сведения о программном управлении станками.	30	10	12	8	
8.5 Специфика наладочных работ станков с ПУ.	18	4	8	6	
<b>Производственная практика</b>	<b>140</b>				
<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>6</b>				экзамен
<b>Итого</b>	<b>413</b>	<b>97</b>	<b>88</b>	<b>82</b>	

### **3.3 Учебная программа**

#### **Общепрофессиональные дисциплины**

##### **«Технические измерения»**

##### *Тематика лекционных занятий*

Тема 1.1 Основные сведения о размерах и соединениях в машиностроении.

Размеры: линейные, угловые, номинальные, действительные, предельные. Отклонения. Допуск размера. Поле допуска. Условие годности детали.

Обозначения номинальных размеров и предельных отклонений размеров на чертежах. Размеры, сопрягаемые и несопрягаемые. Обобщенные понятия: «отверстие», «вал».

Тема 1.2. Основы технических измерений.

Метрология. Методы измерения. Измерения: прямое и косвенное, контактное и бесконтактное, поэлементное и комплексное. Отсчетные устройства: шкала, отметка шкалы, деление шкалы, указатель.

Основные метрологические характеристики средств измерения: интервал деления шкалы, цена деления шкалы, диапазон показаний, диапазон измерений.

Тема 1.3. Средства линейных измерений.

Классификация средств измерения. Линейка измерительная. Меры и их роль в обеспечении единства измерений в машиностроении. Штангенинструменты: штангенциркули, штангенглубиномеры.

Микрометрический инструмент: микрометр гладкий, микрометрический нутромер, микрометрический глубиномер.

Тема 1.4 Единая система допусков и посадок.

Единая система допусков и посадок. Интервалы размеров. Квалитеты. Понятие о системе ОСТ.

Поля допусков отверстий и валов в ЕСДП СЭВ и их обозначение на чертеже. Таблицы предельных отклонений размеров. Пользование

таблицами.

Сопряжение деталей. Посадка. Типы посадок. Обозначение посадок на чертеже.

Тема 1.5. Допуски и средства измерения.

Нормальные углы и нормальные конусности. Единицы измерения углов и допуски на угловые размеры.

Средства контроля и измерения углов и конусов: угольники, угловые меры, угломеры с нониусом, уровни, конусомеры.

Основные параметры метрической резьбы. Номинальные размеры и профили резьбы. Допуски и посадки метрических резьб. Посадки метрической резьбы по среднему диаметру. Степени точности резьбы. Обозначение на чертежах полей допусков и степеней точности резьбы.

Калибры для контроля резьбы болтов и гаек, калибры рабочие и калибры контрольные. Резьбовые шаблоны. Микрометры резьбовые.

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

1. Расчет значений предельных размеров и допуска размера на изготовление по данным чертежа типовых деталей. Определение годности действительных размеров заданных деталей.

2. Измерение линейных размеров заданных типовых деталей различными средствами измерения.

3. Нахождение величин предельных отклонений размеров в справочных таблицах по обозначению поля допуска на чертеже.

4. Измерение размеров и отклонений формы гладким микрометром.

5. Контроль резьбы резьбовыми калибрами.

### **«Инженерная графика»**

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

Тема 2.1 Основные сведения о чертежах.

Начальные сведения о рабочих чертежах деталей. Линии, масштабы, размеры. Форматы, основные надписи. Расположение видов на чертеже.

Порядок выполнения и чтения чертежей.

Тема 2.2. Геометрические построения.

Правила выполнения геометрических построений. Деление отрезков, построение углов. Деление окружности, сопряжения. Аксонометрические проекции, общие сведения. Порядок построения аксонометрических проекций. Прямоугольные проекции. Порядок построения прямоугольных проекций. Технический рисунок. Сечения: правила построения и обозначения. Разрезы: классификация разрезов. Построение, расположение и обозначение разрезов.

Тема 2.3. Чертежи деталей и сборочные чертежи.

Содержание сборочного чертежа. Спецификация. Размеры и обозначения на сборочных чертежах. Порядок чтения сборочного чертежа. Предельные отклонения размеров на чертежах. Шероховатость: параметры, обозначения параметров и правила их нанесения на чертеже.

Тема 2.4 Основные правила чтения конструкторской и технологической документации.

Требования ЕСКД к машиностроительным чертежам и схемам. Основные правила оформления чертежей машиностроительных деталей и изделий.

Рабочий чертеж детали, изделия. Виды, разрезы, сечения. Размеры и предельные отклонения. Изображение резьбы. Условные обозначения.

Условные обозначения в машиностроительных чертежах

Обозначения требований по термической и химико-термической обработке

Основные требования по оформлению электрических схем.

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

1. Чтение чертежей простых деталей.
2. Построение и обозначение сечений и разрезов.
3. Построение проекций по наглядному изображению деталей и

моделям.

4. Чтение сборочных чертежей.

5. Нанесение размеров и их предельных отклонений на чертеже.

Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.

### **«Основы электротехники»**

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

Тема 3.1 Электрические цепи. Постоянного и переменного тока.

Основные параметры электрической сети. Схемы электрических цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Методы расчета неразветвленных и разветвленных электрических цепей. Преобразование химической энергии в электрическую. Химические источники электрической энергии (аккумуляторы). Получение переменного тока. Параметры переменного тока. Цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединениями активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Закон Ома в цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Мощность в цепях переменного тока (активная, реактивная, полная). Коэффициент мощности; способы его увеличения.

Тема 3.2 Магнитные цепи.

Электромагнетизм и магнитные цепи. Основные характеристики магнитного поля. Явление гистерезиса. Взаимодействие тока и магнитного поля.

Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимоиндукция.

Использование явления электромагнитной индукции для получения ЭДС (понятие о генераторах). Вихревые токи. Потокосцепление. Индуктивность.

Условия возникновения ЭДС самоиндукции. Величина и направление ЭДС самоиндукции.

Тема 3.3 Электроизмерительные приборы и электрические измерения.

Классификация электроизмерительных приборов; их условные обозначения на схемах. Общее устройство прибора. Методы измерений тока, напряжения, сопротивления, мощности в электрических схемах.

Тема 3.4 Электрические машины и аппараты.

Электрические машины, их виды. Генераторный и двигательный режим работы. Обратимость электрических машин. Понятие об асинхронных электродвигателях, их применение. Понятие о синхронных машинах. Применение синхронных генераторов и электродвигателей. Принцип действия электрических машин постоянного тока. Правила пуска и остановки электродвигателя, установленного на эксплуатационном оборудовании. Аппаратура защиты электродвигателей; методы защиты от короткого замыкания; заземление, зануление. Понятие о способах возбуждения. Применение генераторов и электродвигателей постоянного тока.

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

1. Составление линейной и нелинейной электрических цепей постоянного тока.

2. Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока.

3. Расчёт электрической цепи переменного тока с активным и емкостным сопротивлениями.

4. Расчет трёхфазной цепи при соединении в звезду и в треугольник.

5. Расшифровка условных обозначений на шкале прибора.

6. Составление таблицы «Сравнительное описание приборов различных систем».

### **«Основы материаловедения»**

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

Тема 4.1 Строение и свойства металлов.

Предмет и значение материаловедения, роль материалов в современном

машиностроении. Классификация материалов, строение, типы кристаллических решёток; дефекты, анизотропия, процесс кристаллизации, аллотропия; методы изучения строения слитков.

Свойства: физические, механические, химические, технологические, эксплуатационные. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии. Испытания металлов и сплавов.

#### 4.2 Железоуглеродистые сплавы.

Характеристика металлов. Понятие металлического сплав: компонент, фаза, система; сплавы однородные и разнородные; структура сплава; химические соединения; механическая смесь.

Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: феррит, аустенит, цементит, графит, перлит, ледебурит. Нежелательные неметаллические включения; диаграмма состояния «железо – цементит».

#### Тема 4.3 Основные сведения о цветных металлах и сплавах.

Классификация, структура, применение и получение сплавов, сплавы: бронза, латунь, мельхиор, дюралюминий, силумин, тугоплавкие сплавы. Припой. Антифрикционные сплавы, баббиты. Требования к антифрикционным сплавам.

#### Тема 4.4 Сплавы, получаемые методом порошковой металлургии.

Порошковая металлургия, методы получения порошков; спечённые твёрдые сплавы; классификация, свойства, применение, марки твёрдых сплавов, металлокерамика, минералокерамические твердые сплавы; пористая и компактная металлокерамика.

#### Тема 4.5 Основные сведения о неметаллах.

Абразивный материал. Смазочные масла и смазки. Вспомогательные, электротехнические материалы. Виды, свойства, применение, маркировка.

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

1. Определение твёрдости стали по методам Бринелля и Роквелла.
2. Определение предела прочности при растяжении металлических



сплавов.

Построение диаграммы растяжения.

3. Выбор марки металлических сплавов в зависимости от назначения деталей.

4. Расшифровка маркировки сталей по назначению, химическому составу и качеству.

5. Выбор марок цветных металлов и сплавов для заданной детали в зависимости от условий эксплуатации.

6. Выбор марки сплава, полученного методом порошковой металлургии для заданной детали в зависимости от условий ее эксплуатации.

**«Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках»**

*Тематика лекционных занятий*

Тема 5.1 Основные сведения о механизмах и деталях машин.

Сведения о механизмах и машинах: основные понятия и термины; определение механизма и машины. Кинематика механизмов: звенья механизмов; кинематические пары и кинематические схемы механизмов; типы кинематических пар. Сведения о деталях машин: понятие, классификация, назначение, требования, эксплуатационные характеристики, применение. Детали и сборочные единицы: виды и требования к ним. Типовые детали и детали спецназначения, сборочные единицы, применяемые в станках.

Тема 5.2 Основные сведения о процессе резания металлов и сплавов.

Понятие резания металлов. Режимы резания и размеры срезаемого слоя, способы отвода стружки. Физические основы процесса резания. Нарост, теплообразование, распределение тепла, теплоотвод, охлаждение, смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ). Режущий инструмент: виды, назначение, геометрия. Материалы для изготовления режущих инструментов, виды и требования предъявляемые к ним.

Термообработка, заточка, доводка и установка режущего инструмента.

Тема 5.3 Общие сведения о технологическом процессе обработки.

Понятие о производственном и технологическом процессах: элементы и исходные данные для составления технологического процесса; общие сведения о базировании заготовок; выбор баз при токарной обработке; типизация технологических процессов; классификация деталей по исходным признакам. Типовые техпроцессы при обработке валов, втулок, стаканов. Основные этапы технологического процесса: выбор заготовки, технологических баз, определение последовательности и содержания технологических операций, выбор оборудования, приспособлений, режущего, измерительного, контрольного и вспомогательного инструмента.

Тема 5.4 Основные направления автоматизации производственных процессов.

Автоматизация металлорежущего оборудования и контрольных операций.

Автоматические линии, участки, цеха.

Транспортные устройства. Технология работ на станках с ПУ, применяемая оснастка, приспособления, режущий инструмент.

Тема 5.5 Грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах.

Крановое хозяйство; грузозахватные оборудование и приспособления, их назначение; правила безопасности при управлении. Строповка грузов; правила безопасности при проведении стропальных работ; порядок аттестации и допуска к производству работ.

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

1. Расчет кинематических схем механизмов станка.
2. Заточка режущих инструментов и их установка.
3. Решение задач по определению режимов резания.
4. Разработка технологического процесса обработки детали.

Составление сопроводительной технологической и маршрутной

документации.

5. Изучение технологических процессов токарной обработки деталей.

Оформление технологического маршрута.

6. Строповка грузов, команды и сигналы стропальщика.

## **«Основы организации производства и оплата труда на предприятии»**

### ***Тематика лекционных занятий***

Тема 6.1 Основы организации производства.

Основы организации производства и производственных процессов. Планирование производственной деятельности предприятия. Организация труда на производстве. Организация оплаты труда.

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

1. Определение расчетной стоимости работ, затрат на производство

## **«Охрана труда на машиностроительном предприятии»**

### ***Тематика лекционных занятий***

Тема 7.1 Охрана труда на предприятии, электробезопасность и пожарная безопасность.

Охрана труда. Условия труда. Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением требований безопасности труда, безопасной эксплуатацией металлообрабатывающего оборудования. Правила поведения на территории предприятия. Предупреждение травматизма. Значение ограждений, предохранительных устройств и приспособлений, предупредительных надписей. Разрешение на проведение работ. Правила допуска к выполнению работ. Требования к производственному оборудованию и производственным процессам для обеспечения безопасности труда. Правила поведения в цехе, на рабочем месте.

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

1. Способы и средства тушения пожаров.

### **Профессиональные модули**

**«Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением»**

### ***Тематика лекционных занятий***

Тема 8.1 Основные сведения о станках с программным управлением.

Станки с программным управлением (токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные): назначение, виды, классификация, технические характеристики, функции, конструктивные особенности, кинематические схемы, компоновка станков, требования к станкам, КИП и автоматика, основные неисправности, программы работы. Конструктивные особенности современных станков с ПУ. Исполнительные органы станков с ПУ. Узлы и блоки станков с программным управлением: виды, назначение, устройство, размещение, конструкция, принцип работы. Приводы станков с программным управлением: классификация, взаимодействие рабочих органов и систем. Привод подачи. Системы измерения перемещений исполнительных органов станка. Привод главного движения и шпиндельный узел. Устройства автоматической смены инструмента. Приспособления для зажима заготовок: классификация станочных приспособлений, станочные приспособления для токарных станков с ЧПУ их виды, станочные приспособления для фрезерных станков с ЧПУ их виды. Станочные приспособления с механическим, гидравлическим, пневматическим, магнитным и электромагнитным приводом. Обрабатывающие центры. Назначение, виды, классификация, технические характеристики, функции, конструктивные особенности.

Тема 8.2 Основы технологии металлообработки на станках с программным управлением.

Целесообразность назначения обработки деталей на станках с ПУ. Эффективность применения.

Обработка деталей на станках с программным управлением: технологический процесс, основные операции, режимы, операционно-технологическая карта. Порядок ведения наблюдений

Способы базирования заготовок. Последовательность обработки поверхностей на станках с ПУ. Определение режимов резания по справочнику и паспорту станка. Расчет режимов резания по формулам, справочникам при различных видах обработки на станках с ПУ. Высокоскоростная обработка.

Тема 8.3 Геометрические основы работы на станках с программным управлением.

Системы координат станков с ПУ. Типы систем координат. Системы координат и направления движения исполнительных органов станков.

Определение координат профиля: основы вычисления координат, вычисление координат для системы ЧПУ.

Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ. Типы нулевых и исходных точек. Точка смены инструмента. Установка нулевой точки заготовки на токарном и фрезерном станках: последовательность действий.

Числовое программное управление станков: классификация систем ЧПУ, осуществление движения инструмента, классификация систем ЧПУ по технологическому назначению.

Тема 8.4 Основные сведения о программном управлении станками.

Программное управление (ПУ) металлорежущими станками: определение, виды, значение, перспективы развития.

Программы для станков с ПУ: способы задания, языки, носители, порядок ввода, правила чтения. Кодирование технологических команд: основные сведения.

Коды: назначение, основные требования. Способы кодирования букв. Кадр: основные этапы формирования, состав, символы. Способы закрепления символов за командами управления. Принципы кодирования осей. Ручное и машинное программирование: характеристика, процесс алгоритмизации.

Подготовка управляющих программ при ручном программировании: основные этапы, их содержание, последовательность, возможные ошибки.

Машинная подготовка управляющих программ: Работа с управляющими программами (внесение кадров, исключение кадров, передача управляющей программы на станок с ПУ, коррекция): последовательность действий.

Контроль управляющих программ: методы, средства контроля, корректировка, редактирование, источники ошибок, порядок их устранения.

Эксплуатация и диагностирование систем ЧПУ: основные мероприятия. Факторы, влияющие на работоспособность станка и качество выпускаемой продукции.

#### Тема 8.5 Специфика наладочных работ станков с ПУ.

Подготовка станков с программным управлением к подналадке: основные работы, последовательность выполнения, используемая техническая документация

Неполадки в работе приспособлений и узлов станков с программным управлением: диагностика, разновидности неполадок, причины их возникновения. Подналадка станков с программным управлением: задачи, основные этапы, их содержание, последовательность выполнения, основные и вспомогательные операции, способы регулировки, порядок устранения мелких неполадок, контроль. Анализ работы станка: корректировка режимов обработки.

Правила охраны труда при выполнении работ по подналадке станка.

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

1.Выполнение упражнений по изучению устройства токарного и фрезерного станка CNC (3Добучающая среда).

2.Выполнение упражнений по изучению работы узлов токарного и фрезерного станков CNC (3Добучающая среда).

3. Проведение анализа конструкции деталей: целесообразность назначения обработки на станках с ПУ. Определение способов базирования заготовки.

Расчет технологических параметров для токарной и фрезерной обработки на станках с ПУ.

4. Упражнения по теме: «Система координат заготовки», «Вычисление координат для системы ЧПУ». Перемещение суппорта в нулевую точку.

5. Работа со стойкой станка ЧПУ.

6. Отработка управляющей программы.

7. Отладка и корректировка управляющей программы на станке с ЧПУ.

8. Выполнение работ по подналадке станка с ЧПУ.

### **3.4 Календарный учебный график (порядок освоения модуля)**

Период обучения (дни, недели)	Наименование раздела, модуля
1 неделя	Основные сведения о станках с программным управлением. Основы технологии металлообработки на станках с программным управлением.
2 неделя	Геометрические основы работы на станках с программным управлением. Основные сведения о программном управлении станками.
3 неделя	Специфика наладочных работ станков с ПУ.
4 неделя	Производственная практика
5 неделя	Производственная практика
6 неделя	Производственная практика
7 неделя	Производственная практика

#### 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
Мастерская по компетенции «Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением»	Практические занятия	Гравировально-фрезерный станок с ЧПУ Фрезерный станок с ЧПУ Роботизированный комплекс « FANUK»



### **Основные источники:**

1. Схиртладзе А.Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / А.Г. Схиртладзе, С.Г. Ярушин. - Старый Оскол : ТНТ, 2014
2. Моряков О.С. Оборудование машиностроительного производства : учебник для СПО / О.С. Моряков. - 4-е изд., стереотип. - Москва : Академия, 2015
3. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства : учебник для СПО / Б.И. Черпаков, Л.И. Вереина. - 6-е изд., стереотип. - Москва : Академия, 2015

### **Дополнительные источники:**

1. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация : учебник / М.А. Босинзон ; под ред. Б.И. Черпакова. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2008
2. Завгороднев П.И. Работа оператора на станках с программным управлением: учебное пособие / П.И. Завгороднев. - М. : Высшая школа, 1981
3. Локтева С.Е. Станки с программным управлением и промышленные роботы : учебник для техникумов / С.Е. Локтева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1986
4. Программное управление станками и промышленными роботами: учебник для ПТУ / В.Л. Косовский (и др.). - 2-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 1989
5. Станки с числовым программным управлением (специализированные) / под ред. В.А. Лещенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1988
6. Схиртладзе А.Г. Работа оператора на станках с программным управлением : учебное пособие / А.Г. Схиртладзе. - 2-е изд., стереотип. - М.: Академия, 1998

## **6 Оценка качества освоения программы**

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей программы и проводится в виде зачетов. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено»). Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу.