


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  
«30» сентября 2019 г.

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
(повышения квалификации)**

**по профессии: 16045 «Оператор станков с программным  
управлением»**

Смоленск  
2019

Программа профессионального обучения разработана на основе Общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ЕТКС работ и профессий по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением. Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Организация разработчик: ОГБПОУ СмолАПО

Разработчики:

Дятлова Мария Николаевна, преподаватель ОГБПОУ СмолАПО

Елисеева Анастасия Алексеевна, преподаватель ОГБПОУ СмолАПО

Рассмотрено на заседании кафедры машиностроения и металлообработки  
Протокол № 01 от 30.08.2019 г.

Рекомендовано к утверждению научно-методическим советом  
ОГБПОУ СмолАПО  
Протокол № 01 от 30.08.2019 г.

**Программа профессионального обучения  
(повышения квалификации)  
по профессии: 16045 «Оператор станков с программным управлением»**

## **1. Цели реализации программы**

Программа профессионального обучения (повышения квалификации) направлена на обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих Оператор станков с программным управлением в целях последовательного совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии рабочего или имеющейся должности служащего без повышения образовательного уровня.

### **Нормативно-правовая база**

Основная программа профессионального обучения (далее – Программа) по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением разработана в соответствии с требованиями Закона Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273ФЗ; приказа министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013г. № 292 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»; Общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ЕТКС работ и профессий по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением. Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

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

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

Основной целью Программы является получение обучающимися профессиональных компетенций Оператора станков с программным управлением 4 разряда, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в области программного управления металлорежущими станками. Программа направлена на освоение следующих видов профессиональных компетенций:

## **ВПД 1. Программное управление металлорежущими станками.**

ПК 1.1. Осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления.

ПК 1.2. Выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работы

ПК 1.3. Осуществлять техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов).

ПК 1.4. Проверять качество обработки поверхности деталей.

В результате освоения программы обучающийся должен уметь:

- Осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места станка с числовым программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;

- Выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работы;

- Выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент;

- Составлять технологический процесс обработки деталей, изделий; отрабатывать управляющие программы на станке;

- Корректировать управляющую программу на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации;

- Проводить проверку управляющих программ средствами вычислительной техники;

- Выполнять технологические операции при изготовлении детали на станках с числовым программным управлением;

- Выполнять контрольные операции над работой механизмов и обеспечение бесперебойной работы оборудования станка с числовым программным управлением.

Должен знать:

- Правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с числовым программным управлением, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;

- Устройство, принципы работы и правила подналадки станков с числовым программным управлением;

- Наименование, назначение, устройство и правила приспособлений, режущего и измерительного инструмента;

- Правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;

- Грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах; Правила выбора управляющих программ для решения поставленной технологической операции (задачи);
- Основные направления автоматизации производственных процессов;
- Системы программного управления станками;
- Организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением;
- Правила поведения и технологию проверки качества выполненных работ.

#### **Квалификация - 4 разряд**

**Характеристика работ:** Ведение процесса обработки с пульта управления сложных деталей по 7 - 10 квалитетам на станках с программным управлением. Обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место. Управление группой станков с программным управлением. Установка инструмента в инструментальные блоки. Подбор и установка инструментальных блоков с заменой и юстировкой инструмента. Подналадка узлов и механизмов в процессе работы.

**Должен знать:** устройство, принципиальные схемы оборудования и взаимодействие механизмов станков с программным управлением, правила их подналадки; корректировку режимов резания по результатам работы станка; основы электротехники, электроники, механики, гидравлики, автоматики в пределах выполняемой работы; кинематические схемы обслуживаемых станков; организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением; устройство и правила пользования контрольно-измерительными инструментами и приборами; основные способы подготовки программы; код и правила чтения программы по распечатке и перфоленте; определение неисправности в станках и системе управления; способы установки инструмента в инструментальные блоки; способы установки приспособлений и их регулировки; приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей; систему допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; правила чтения чертежей обрабатываемых деталей.

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

Слушатель, прошедший подготовку и итоговую аттестацию должен быть готов к профессиональной деятельности в качестве Оператора станков с

программным управлением 4 разряда в организациях (на предприятиях) различной отраслевой направленности независимо от их организационно-правовых форм.

Лицам, прошедшим соответствующее обучение в полном объеме и получившим положительную оценку на итоговой аттестации, выдается документ о квалификации – СВИДЕТЕЛЬСТВО о присвоении 4 разряда профессии рабочего Оператор станков с программным управлением.

### **Нормативный срок освоения программы**

Нормативный срок освоения программы 3 месяца при очной форме профессиональной подготовки.

Режим занятий: с отрывом от производства/ с частичным отрывом от производства.

## **3. Содержание программы**

Категория слушателей: лица на базе основного общего образования и на базе среднего (полного) общего образования ранее, имевшие профессию рабочего.

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная.

### **3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН программы повышения квалификации 16045 Оператор станков с программным управлением 4 разряд**

№	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, профессиональные модули, междисциплинарные курсы	Всего час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	Промеж. и итоговый контроль	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>					
<i>ОП.00</i>	<i>Общетехнические дисциплины</i>	<b>18</b>				
ОП.01	Основы электротехники	4	4			Зачет
ОП.02	Чтение чертежей	4	4			Зачет
ОП.03	Охрана труда	2	2			Зачет
ОП.04	Основы материаловедения	4	4			Зачет
ОП.05	Допуски и технические измерения	4	4			Зачет
<i>ПМ.00</i>	<i>Профессиональный курс</i>	<b>36</b>	6	30		
ПМ.01	Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	36	6	30		Зачет
<b>2</b>	<b>Производственное обучение</b>	<b>84</b>		80	4	Зачет
	Консультации	2				
	Квалификационный экзамен	4				Экзамен
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>110</b>	<b>4</b>	

### 3.2. Учебно-тематический план

№	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, профессиональные модули, междисциплинарные курсы	Всего час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	Промеж. и итоговый контроль	
1	2	3	4	5	6	7
	Введение	1	1			
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>					
<i>ОП.00</i>	<i>Общетехнические дисциплины</i>	<b>18</b>	<b>18</b>			
ОП.01	Основы электротехники	4	4			Зачет
ОП.02	Чтение чертежей	4	4			Зачет
ОП.03	Охрана труда	2	2			Зачет
ОП.04	Основы материаловедения	4	4			Зачет
ОП.05	Допуски и технические измерения	4	4			Зачет
<i>ПМ.00</i>	<i>Профессиональный курс</i>					
ПМ.01	Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	<b>36</b>	6	30		Зачет
МДК.01.01	Станки с программным управлением	6	2	4		
МДК.01.02	Подготовка управляющих программ	24	2	22		
МДК.01.03	Технологическая оснастка станков с ПУ	6	2	4		
<b>2</b>	<b>Производственное обучение</b>	<b>84</b>		80	4	Зачет
	Консультации	2				
	Квалификационный экзамен	4				Экзамен
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>110</b>	<b>4</b>	

### 3.3. Учебная программа

#### **ОП.01 Основы электротехники**

Постоянный ток. Понятие, характеристики, единицы измерения, закон Ома для участка цепи, работа и мощность. Электрическая цепь: понятие, условное изображение элементов. Источники тока: типы, характеристики, способы соединения.

Магнитное поле. Магнитное поле: понятие, характеристики, единицы измерения. Электромагнитная индукция, самоиндукция, взаимная индукция.

Переменный ток. Понятие, получение, характеристики, единицы измерения.

Активные и реактивные элементы, их сопротивление. Мощность переменного тока. Трёхфазный ток: получение, соединение фаз генератора и потребителей. Электрические измерения: понятие, методы, погрешности.

Электроизмерительные приборы: классификация, класс точности,

эксплуатационные группы. Измерения тока, напряжения, сопротивления, мощности в цепях постоянного тока.

Трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия, коэффициент трансформации. Режимы работы трансформаторов, коэффициент полезного действия, потери мощности. Электрические машины. Назначение, классификация, устройство, принцип действия.

### **ОП.02. Чтение чертежей**

Понятие стандарта. Способы проецирования. Определение проекции предмета. Центр проецирования. Виды проекций. Виды проецирования. Расположение видов на чертеже. Определение вида. Главный вид (вид спереди). Вид сверху. Вид слева. Линии. Видимые, невидимые контуры. Сплошная толстая основная линии. Штрихпунктирная тонкая линия. Сплошная тонкая линия. Масштабы. Определение масштаба. Применение масштаба. Масштабы уменьшения, увеличения. Натуральная величина. Форматы. Основные дополнительные масштабы. Формат А 4. Рамка и поле чертежа. Основные надписи. Основные надписи производственного чертежа. Основные надписи для учебных чертежей. Буквы и цифры на чертеже. Практическое занятие. Выполнение проекций детали на формате А 4 с необходимыми надписями.

### **ОП.03 Охрана труда**

Общие вопросы охраны труда. Источники законодательства по охране труда России. Режим труда и отдыха. Организация труда на рабочем месте. Понятие о производственном травматизме. Несчастные случаи, связанные со сварочным производством. Производственная санитария. Требования к производственным помещениям. Вентиляция, защита от шума. Освещение. Средства индивидуальной защиты. Меры первой (до врачебной) помощи. Охрана окружающей среды.

Гигиена труда и профилактика травматизма. Гигиена труда. Режим рабочего дня учащегося, требования к рабочей одежде, уход за ней и правила её хранения. Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

Охрана труда при строительстве трубопроводов. Охрана труда при строительно-монтажных работах. Охрана труда при сварочно-монтажных работах. Сварочные работы на высоте. Основы пожарной безопасности. Источники пожаров и взрывов. Средства пожаротушения. Пожарная сигнализация. Основы безопасности технологических процессов и оборудования. Организация контроля за соблюдением норм



технологического регламента. Электробезопасность. Меры безопасности при перемещении грузов. Меры безопасности при работе на высоте.

#### **ОП.04 Основы материаловедения**

Введение. Цель изучения предмета. Перспективы материаловедения.

Строение, свойства и методы испытания металлов и сплавов. Классификация, строение металлов. Процесс кристаллизации, физические свойства, коррозия, механические свойства. Технологические свойства. Методы выявления внутренних дефектов без разрушения деталей.

Железоуглеродистые сплавы. Характеристика сплавов. Виды сплавов. Классификация сталей. Низколегированные стали

Термическая обработка. Назначение термической обработки. Виды термической обработки. Химико-термическая обработка. Назначение химико-термической обработки.

Цветные металлы. Классификация. Твердые сплавы.

Перспективы развития материаловедения. Новые виды материалов с улучшенными свойствами. Способы снижения материалоемкости.

#### **ОП.05 Допуски и технические измерения**

Система допусков и посадок; качества и параметры шероховатости; основные принципы калибровки сложных профилей; основы взаимозаменяемости; методы определения погрешностей измерения; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; размеры допусков для основных видов механической обработки и для деталей, поступающих на сборку; основные принципы калибрования простых и средней сложности профилей; наименование и свойства комплектуемых материалов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; методы и средства контроля обработанных поверхностей.

#### **ПМ.01 Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением**

##### **МДК.01.01 Станки с программным управлением**

Устройство и принцип работы станков с программным управлением: Классификация и применение станков с программным управлением. Направляющие станков с ПУ, опоры, электромагнитные муфты. Конструктивные особенности станков с программным управлением: Особенности компоновок станков с программным управлением. Основные узлы и системы токарных станков, приводы, система смазки, электрооборудование, вспомогательное оборудование, конструктивные схемы. Основные узлы и системы фрезерных станков, приводы, система смазки, электрооборудование, вспомогательное оборудование,

конструктивные схемы. Основные узлы и системы сверлильные станков, приводы, система смазки, электрооборудование, вспомогательное оборудование, конструктивные схемы. Основные узлы и системы многоцелевых станков, приводы, система смазки, электрооборудование, вспомогательное оборудование, конструктивные схемы. Основные узлы и системы токарно-револьверных станков, приводы, система смазки, электрооборудование, вспомогательное оборудование, конструктивные схемы.

Правила управления станками с программным управлением. Техника безопасности при работе на станках с программным управлением. Меры предосторожности. Позиционное, контурное и смешанное управление. классы систем ЧПУ. Органы управления станком ПУ:, пульт управления. Работа в режиме ручного ввода данных. Режимы работы станка. Отображение установка данных вводимых оператором. Расположение клавиш ручного ввода данных на пульте операторов. Условная сигнализация, применяемая на рабочем месте. Пульты управления станков токарной группы: символы, индикаторы, сигнальные лампочки. Объединение по функциональным признакам Пульты управления станков фрезерной группы. Назначение условных знаков на панели управления станками: графические изображения символов на пульте оператора и пульта с ЧПУ. Системы программного управления станками: цикловое программное управление, числовое программное управление. Аналоговые системы управления: замкнутые, незамкнутые, копируемые со следящим приводом. Устройства подготовки программ. Контроль и исправление программ. Способы возврата программноносителя к первому кадру. Ручной способ возврата. Последовательность. Порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления Включение и отключение электродвигателя гидропривода, изменение подачи рабочих органов станка, перемещение рабочих органов в обоих направлениях, установка рабочих органов в исходное положение, спот подачи, освобождение- зажим инструмента, расфиксация инструмента в магазине, поворот манипулятора, поворот инструментального магазина, опускание и подъем манипулятора. Отработка технологических команд .Работающие органы управления станком. Автоматический последовательность работы с пульта контроля. Работа с различного кадра управляющей программы. Поиск необходимого кадра программы. Команда запуска программы с требуемого кадра.

### **МДК.01.02 Подготовка управляющих программ**

Основные способы подготовки управляющих программ. Ручное программирование, автоматическое программирование. Этапы ручной подготовки управляющих программ. Типовые и групповые методы ручного программирования. Структурная схема ручной подготовки программ. Расчет

координат опорных точек. САП и процесс переработки исходных данных в управляющую программу. Код и правила чтения управляющих программ. Виды кодов, функции управления, кодирование постоянных циклов, символы кодов. Правила чтения управляющих программ. Кодирование подготовительных функций. Технологический процесс обработки деталей на станках с программным управлением. Особенности, последовательность разработки. Требования к технологическим процессам обработки. Особенности технологического процесса при различных видах обработки.

### **МДК.01.03 Технологическая оснастка станков с программным управлением**

Приспособления для станков с программным управлением. Приспособления для токарных станков: центра, самоцентрирующие патроны, планшайбы. Приспособления для фрезерных, сверлильных и расточных станков. Требования по точности и жесткости. Принципы базирования заготовок: по трем плоскостям, плоскости и двум отверстиям, плоскости и отверстию. Требования к времени установки. Универсальные зажимные устройства, быстропереналаживаемые зажимные устройства, универсально-сборочные приспособления, специализированные переналаживаемые приспособления. Приспособления для многоцелевых станков. Конструктивные особенности универсальных и специальных приспособлений. Приводы патронов и оправок. Универсальные безналадочные приспособления, универсальные наладочные, специализированные наладочные приспособления агрегатного типа, система переналаживаемых универсальных приспособлений, механизированные приспособления, приводы приспособлений. Способы базирования. Модульные приспособления, конструкции. Универсально-сборочная переналаживаемая оснастка, конструкция, базовые, корпусные, установочные, направляющие, зажимные, крепежные, средства механизации. Приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей. Увеличение силы зажима детали, установка дополнительных упоров или прижимов, препятствующих смещению заготовки, изменение величины и направления силы резания путем корректировки траектории перемещения инструмента. изменение геометрических параметров, изменение режимов обработки. Уменьшения вибраций при точении, фрезеровании, сверлении, рассверливании, шлифовании. Правила проверки приспособлений на точность. Способы установки инструмента в инструментальные блоки. Способы установки приспособлений и их регулировка. Порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов. Настройка и регулировка контрольно-измерительных инструментов и приборов. Способы установки и выверки деталей.

## **4. Производственное обучение**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
	<b>Обучение в учебных мастерских</b>	
1.	Вводное занятие. Безопасность труда, пожаробезопасность в учебных мастерских.	2
2.	Выполнение работ на металлорежущих станках различного типа и вида с ПУ	6
3.	Изготовление и обработка деталей на металлорежущих станках с ПУ	48
4.	Комплексные работы	22
5.	Проверочная работа	6
	<b>Итого в учебных мастерских</b>	<b>84</b>

### **Тема 1. Вводное занятие. Безопасность труда, пожаробезопасность в учебных мастерских**

Учебно-производственные и воспитательные задачи курса. Содержание труда, этапы профессионального роста и становление рабочих. Ознакомление учащихся с учебными мастерскими. Расстановка их по рабочим местам. Ознакомление учащихся с порядком получения и сдачи инструментов, приспособлений и приборов.

Правила и нормы безопасности труда в учебных мастерских. Требование безопасности труда к производственному оборудованию и производственному процессу. Опасные основные и вредные производственные факторы, возникающие при работе в учебных мастерских.

Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров в учебных мастерских и других помещениях учебных заведений. Меры по их предупреждению. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения учащихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Основные правила и нормы электробезопасности. Виды электротравм. Оказание первой помощи пострадавшим.

### **Тема 2. Выполнение работ на металлорежущих станках различного типа и вида с ПУ**

Расчет режимов резания по формулам, справочникам, паспорту станка. Составление управляющей программы. Редактирование управляющей программы. Тестирование программы обработки на дисплее. Ввод управляющей программ, возобновление обработки детали после останова программы и ее сброса. Подбор режущего инструмента, подбор блоков, державок и других приспособлений для закрепления режущего инструмента. Определение степени работоспособности приспособления, режущего и контрольно-измерительного инструмента методом визуального осмотра, проверка на точность, определение геометрических параметров

резца. Установка инструментов в револьверную головку, его регистрация, определение вылета инструмента вручную и автоматически. Установление коррекции инструмента, установка и крепление технологической оснастки на станке. Установка и закрепление заготовки. Управление работой станка с помощью пульта управления для настройки устройств ЧПУ. Установка смещения нулевой точки. Установка программносителя с оперативным программным управлением. Установка подготовительных и вспомогательных функций, ручного режима с главного пульта и с помощью импульсной ручки.

### **Тема 3. Изготовление и обработка деталей на станках с ПУ.**

Техника безопасности при работе на станках с ЧПУ. Токарная обработка резьбовых поверхностей на станках с ЧПУ. Обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей на станках с ЧПУ. Фрезерование наружного и внутреннего контура, ребер по торцу на трех координатных станках. Обработка наружных и внутренних контуров на трех-координатных токарных станках сложно пространственных деталей. Обработка наружного и внутреннего контура на токарных станках с ЧПУ. Фрезерование кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с ребрами и отверстиями для крепления. Фрезерование фасонного контура. Обработка с двух сторон за две операции дисков компрессоров и турбин, обработка на карусельных станках. Растачивание сверление, цекование, зенкование, нарезания резьбы в отверстиях сквозных и глухих. Сверление, растачивание, цекование, зенкование сквозных и глухих отверстий, имеющих координаты в деталях средних и крупных габаритов из пресованных профилей, горячештампованных заготовок различных контуров (незамкнутого или кольцевого контура).

### **Тема 4. Комплексные работы.**

Проверочная работа.

## **4. Материально-технические условия реализации программы**

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов общетехнических и специальных дисциплин и технологии обработки на металлорежущих станках, мастерских и лабораторий.

Кабинеты:

Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах.

Технических измерений.

Материаловедения.

Технической графики.

Безопасности жизнедеятельности.

Компьютерный класс, оснащенный САПР с модулями CAD/CAM.

Учебно-производственных мастерских по станочной металлообработке, оснащенных токарными и фрезерными станками с ЧПУ.

Лаборатории:

Тренажерные устройства для отработки координации движения рук при станочной обработке.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета технологии обработки на металлорежущих станках:

1. Наборы режущих и контрольно-измерительных инструментов;
2. Планшеты для демонстрации работ и технологических процессов;
3. Модели узлов и механизмов металлорежущих станков.
4. Альбомы, плакаты, рабочие тетради, справочники в качестве раздаточного технического материала.

Технические средства обучения:

1. Телевизор.
2. Видеоплеер с набором кассет по дисциплинам металлообработки.
3. Компьютерная техника

### **Оборудование мастерских металлообработки и рабочих мест мастерских:**

1. рабочие места по количеству обучающихся;
2. Станки:

Токарные: 16В20 РМЦ-750, Ф445, 1А616, 1К62, 1К625, JETQH-187ZXDRO, SNB-400, MLM-460x1500, GH-1840ZX, LS360CNC, MM 880DCNC.

Фрезерные: 6М12П, METALMASTERUMMx6336, 6М12ПБ, BM127М, 6Р81, 6Р81Г, 6Д81М, 6Р10, 6Т80, 675П.

Сверлильные: 2Н118, 2Н113, 2Н118, 2Н125Л, 2Н250, 2П135, 2М112, 2А112.

Заточные: 332Б, 332Г, 3Б450, 3Б350.

Плоскошлифовальные: 3Г71

### **Мастерская по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ»**

1. Токарный станок CTX 310 eco с ЧПУ Siemens 840 D SL

- C-A4875U\* **CTX 310 V3 ecoline**  
 2-осевой универсальный токарный станок с ЧПУ  
 с приводным инструментом и осью С  
 Стандартное оснащение:  
 1. Эргономичная панель управления DMG MORI *Slimline Panel* (15")  
 2. 12 позиционный инструментальный револьвер (с сервоприводом), для оснастки VDI 30, 12 приводных позиций (**привод по DIN5480**)  
 3. Поддон для сбора стружки  
 4. Гидравлический полый зажимной цилиндр, макс. диаметр прутка D51 мм, тип Autogrip ТК-852D  
 5. Автоматическая гидравлическая задняя бабка
- C-A1730U\* Система ЧПУ SIEMENS SINUMERIK 840D с математическим обеспечением ShopTurn
- C-B3018U\* Цифровая панель PROGRESSline и светильник Planon:  
 - цифровое отображение времени цикла;  
 - графическое отображение оставшегося времени;  
 - счетчик деталей.

#### Опции

- C-P7101U Пакет для измерения инструмента:  
 - датчик для измерения инструмента ф. Marposs;  
 - транспортер стружки вместо поддона для сбора стружки;  
 - 4-цветная сигнальная лампа.
- C-Z2310U Пистолет для СОЖ, 5 бар

#### Зажимные приспособления

- C-S2526U Гидравлический 3 кулачковый патрон d 210 мм с проходным отверстием D 52 мм, производство ф. SMW Autoblok BH-D210/Z170, с комплектом сырых и каленых кулачков, включая присоединительные элементы

#### Кулачки для зажимных приспособлений

- C-S2057U Комплект (3 шт.) сырых кулачков для гидравлического патрона BH-D210
- C-S2060U Комплект (3 шт.) калёных кулачков для гидравлического патрона BH-D210

#### Держатели инструментов

- C-N2023U WTO приводной блок (комплект) для фрезерования/сверления VDI 30 QuickFlex® система быстрой смены под цанги ER-25 (цанги в комплект не входят) [www.wto-quickflex](http://www.wto-quickflex).  
 - 2 шт. прямых приводных станции + 1 угловая фрезерно-

сверлильная станция ER-25QF

- 1 адаптер быстрой смены с зажимом фрезерной оправки  
Ø16 мм

- 1 комплект запатентованных ключей для работы одной  
рукой

соединение DIN5480

C-N2003U

Комплект из 7 цанг для нарезания резьбы  
с компенсацией по длине тип РСМ ET1-25  
для приводных блоков по DIN 6499  
2,8 / 3,5 / 4,5 / 5,5 / 6 / 7 / 9 мм

## 2. Комплект токарного инструмента Sandvik по стандартам WorldSkills

№	Обозначение	Описание	Кол-во, шт
Комплект режущего инструмента Sandvik для токарного станка			
1.	SCLCL 2020K 09	Державка токарная. Для пластин типа СС... (запчасти включены)	1
2.	CCGX 09 T3 08- AL H10	Пластина твердосплавная. Без покрытия. По стандарту ISO форма СС...09, ромб 80 градусов.	10
3.	SVJBL 2020K 16	Державка токарная. Для пластин типа VB... (запчасти включены)	1
4.	VCGX 16 04 04- AL H10	Пластина твердосплавная. Без покрытия. По стандарту ISO форма VC...16, ромб 35 град.	10
5.	LF123H25- 2020BM	Державка для канавочной пластины для обработки глубиной не более 13 мм	1
6.	N123H2-0400- 0003-GM H13A	Пластина твердосплавная канавочная для обработки алюминиевых сплавов. Ширина 4 мм. Без покрытия	10
7.	266RFG-2020-16	Державка токарная для нарезания наружной резьбы, сечение 20x20	1
8.	266RG- 16VM01F001E 1135	Пластина твердосплавная неполнопрофильная для обработки резьбы в отверстиях. Покрытие PVD (Ti,Cr,Al)N+TiN. Совместимость с резьбовыми державками под 16 типоразмер пластин	10
9.	880-D2000L25-03	Сверло со сменными пластинами диаметром 20.0 мм корпусное с цилиндрическим хвостовиком. (запчасти включены)	1
10.	880-04 03 05H-C- LM H13A	Пластина твердосплавная для сверла. Без покрытия. Центральное расположение	10
11.	880-04 03 W07H- P-LM H13A	Пластина твердосплавная для сверла. Без покрытия. Периферийное расположение	10
12.	A16R-SDUCR 07- R	Державка расточная из стали диаметром 16 для пластин типа DC.. 11	2
13.	DCGX 07 02 04- AL H10	Пластина твердосплавная. Без покрытия. По стандарту ISO форма DC...07, ромб	20



		55 град	
14.	EF-25-16	Переходная втулка для расточных державок 25x16	1
15.	460.1-0500-025A0-XM GC	Сверло твердосплавное Ф 5,0 мм	5
16.	5680 100-04	Вставка сменная Torx Plus	1
17.	5.3020/16 (48-B1-30x20)	VDI30 Блок для державок 20x20, шт, Резцедержатель радиальный, правый, короткий	2
18.	6.3020/16 (48-B3-30x20)	VDI30 Блок для державок 20x20, шт. Резцедержатель радиальный, правый перевернутый, короткий	1
19.	11.3020/16 (48-B5-30x20)	VDI30 Блок для державок 20x20, шт. Резцедержатель радиальный, правый, длинный	2
20.	27.3025 (48-E1-30x25)	VDI30 Блок для сверла Ф25	1
21.	19.3025 (48-E2-30x25)	VDI30 Блок для расточных державок Ф2520	3
22.	225	Ключ к цанговому патрону	1

## Мастерская по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

### 1. Фрезерный центр DMC 635V Ecoline с ЧПУ Siemens 840 SL

#### Базовый станок

С-А3362U\*

Вертикальный обрабатывающий центр с ЧПУ  
 DMC 635 V *ecoline* с панелью управления *Slimline*  
 X = 635 мм, Y = 510 мм, Z = 460 мм  
 Скорость холостых подач: макс. 30 м/мин.  
 Скорость вращения шпинделя:  
 от 20 до 12 000 об/мин.  
 Мощность привода: 13/9 кВт (ED40/%ED100%)  
 Система ЧПУ с поддержкой 3D-графики  
 Инструментальный конус шпинделя:  
 ISO40/SK40 по DIN69871  
 Зажим инструмента тяговым болтом по DIN69872  
 Магазин инструментов на 20 мест SK40  
 (дискового типа с двойным грейфером)  
 Размеры рабочего стола 790 x 560 мм

#### Система ЧПУ

С-В3016U

Цифровая панель *PROGRESSline*:  
 - цифровое отображение времени цикла;  
 - графическое отображение оставшегося времени;  
 - счетчик деталей.

С-В3083U\*

3D-система ЧПУ Siemens 840D SL с ShopMill

#### Опции шпинделя

С-XX0705

Опция для главного шпинделя: исполнение системы зажима инструмента - WZA по SK40 DIN69871

## Охлаждение/удаление стружки

- C-N3018U Переключение с подачи СОЖ на обдув воздухом  
Включается посредством М-функции
- C-K3314U Пакет «Удаление стружки», состоящий из:  
Стружкоуборочного конвейера (скребкового),  
высота подъема 950 мм, емкость бака 185 л  
Пистолета для подачи СОЖ  
Сигнальной 4-цветной лампы

## Измерения/мониторинг

- C-K4212U Измерительный комплект щупов Ecoline для ЧПУ  
Siemens:  
- Щуп PP40 для обмера детали с оптической передачей сигнала.  
- Щуп OTS беспроводной для обмера инструмента.  
- Калибровочный инструмент  
- Калибровочное кольцо.  
- Пластиковый футляр.

## Измерения/мониторинг

- C-K4212U Измерительный комплект щупов Ecoline для ЧПУ  
Siemens:  
- Щуп PP40 для обмера детали с оптической передачей сигнала.  
- Щуп OTS беспроводной для обмера инструмента.  
- Калибровочный инструмент  
- Калибровочное кольцо.  
- Пластиковый футляр.

- C-K3234U Прямые измерительные системы по осям X, Y, Z,  
включая подачу сжатого воздуха в линейк

## Опции для системы ЧПУ SIEMENS

- C-H3026U Блок дистанционного управления с  
маховичком

## 2. Комплект режущего инструмента Sandvik DMC 635

№	Обозначение	Описание	Кол-во, шт
Для фрезерного станка DMC635V eco.			
3.	R390-11 T3 08E-NL H13A	Пластина для CogoMill 390 твердосплавные для обработки алюминиевых сплавов без покрытия специальной формы	20
4.	A1B14-40 25 100	Цанговый патрон для зажима инструмента через цангу стандарта ER25	4
5.	393.14-25 100	Цанга ER25 для зажима инструмента диаметром от 9 до 10мм.	1
6.	393.14-25 080	Цанга ER25 для зажима инструмента диаметром от 7 до 8мм.	1
7.	393.14-25 060	Цанга ER25 для зажима инструмента диаметром от 5 до 6мм.	1
8.	393.14-25 160	Цанга ER25 для зажима инструмента диаметром от 15 до 16мм.	1

9.	393.14-25 120	Цанга ER25 для зажима инструмента диаметром от 11 до 12мм.	1
10.	T300-XM100DA-M6 C110	Метчик со спиральными стружечными канавками машинный для нарезания резьбы М6	5
11.	R390-016A16-11L	Фреза Ф16 CoroMill 390 для обработки прямоугольных уступов.	1
12.	327-16B24SC-12	Фреза дисковая СМП.	1
13.	327R12-22 100VM-TH 1025	Пластина твердосплавная по стандарту 327 для нарезания резьбы с шагом P=1.	5
14.	E12-A12-SS-100	Оправка под фасочную головку с цилиндрическим хвостовиком	1
15.	316-12CM210-12045G 1030	Твердосплавная головка для обработки фасок	3
16.	2P340-1000-PA 1630	Фреза Ф10 твердосплавная цельная для обработки прямоугольных уступов.	5
17.	2P340-0600-PA 1630	Фреза Ф6 твердосплавная цельная для обработки прямоугольных уступов	5
18.	2P340-0600-PA 1630	Фреза Ф6 твердосплавная цельная для обработки прямоугольных уступов	5
19.	460.1-0500-025A0-XM GC34	Сверло Ф5,0 твердосплавное цельное.	5
20.	PS-I40C-75-002	Болт центральный	5
21.	5680 099-01	Комплекующие	1
22.	5680 061-03	Ключ для снятия цанг гидропатронов	1
23.	5680 015-05	Удлинитель ключа для С3	1
24.	5680 096-02	Ключ для патрона ER	1
25.	5513 020-35	Винт для фрезы Ф36	3
26.	5513 020-36	Винт для фрезы Ф16	3
27.	391.500	Корпус для сборки оснастки	1
28.	391.540-40	Присп. для сборки	1
29.	391.510-140 40	Присп. для сборки	1
30.	R390-11 T3 08M-PM 1025	Пластина для CoroMill 390 твердосплавные для обработки стали специальной формы.	20
31.	2P232-1000-NA H10F	Фреза Ф10 твердосплавная цельная для обработки прямоугольных уступов. Для алюминия	5
32.	2P232-0600-NA H10F	Фреза Ф6 твердосплавная цельная для обработки прямоугольных уступов. Для алюминия	5
33.	Тиски	Комплект тисков с креплением. Partner	1

Набор режущих инструментов; Набор контрольно-измерительных инструментов; Заготовки.

## 5. Учебно-методическое обеспечение программы

*Основные источники:*

1. Фещенко В.Н. Токарная обработка [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Фещенко, Р.Х. Махмутов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-

Инженерия, 2016. — 460 с. — 978-5-9729-0131-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51737.html>

2. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / М.А. Босинзон; под ред. Б.И. Черпакова. – 10-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018.

Дополнительная литература:

1. Чепчуров М.С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Чепчуров, Е.М. Жуков. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 190 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66667.html>

2. Дулькевич А.О. Токарная и фрезерная обработка. Программирование системы ЧПУ НААС в примерах [Электронный ресурс] : пособие / А.О. Дулькевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 72 с. — 978-985-503-547-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67767.html>

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

### **Контроль и оценка достижений слушателей**

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета индивидуальных образовательных достижений обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху, разработаны формы и процедуры входного, текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации по блокам дисциплин и модулей с целью проверки уровня знаний и умений, сформированности профессиональных компетенций.

Входной контроль разработан с учётом их индивидуальных психофизических особенностей и проводится в форме тестирования. Назначение входного контроля состоит в определении способностей обучающегося и его готовности к восприятию учебного материала.

Текущий контроль результатов подготовки осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в целях получения информации:

- о выполнении требуемых действий в процессе учебной деятельности;
- о правильности выполнения требуемых действий;
- о соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала. Основными формами промежуточной аттестации

являются:

- дифференцированный зачет/ зачет по отдельной учебной дисциплине;

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачётов и дифференцированных зачетов

При проведении зачета требуемый уровень подготовки слушателя фиксируется словом «зачтено». При проведении дифференцированного зачета и экзамена уровень подготовки слушателя оценивается в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Итоговая аттестация результатов подготовки слушателей с осуществляется в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний (тестирование) с созданием условий, в которые входят: время для подготовки ответа, формы предоставления заданий и ответов.

Лицам, прошедшим соответствующее обучение в полном объеме и получившим положительную оценку на аттестации, выдается документ о квалификации – СВИДЕТЕЛЬСТВО о профессии рабочего.