

Министерство образования и науки РТ

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение  
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора ГАПОУ «КРМК»

Н.А. Коклюгина  
«15» октября 2020 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
(программа профессиональной подготовки)**

по профессии: 14989 Наладчик станков и манипуляторов  
с программным управлением

Рассмотрено на заседании ПЦК

Протокол № 1

«05» 10 2010 г.

Е Чичарина Н.А.

Рекомендовано к утверждению  
на заседании Методического совета

Протокол № 3

«12» 10 2010 г.

Разработчики:

Чичарина Лидия Анатольевна, преподаватель ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»;

Коклюгина Надежда Александровна, заместитель директора по учебной работе ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж».

## СОДЕРЖАНИЕ

1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	5
3.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
4.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	13
5.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	14

## **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ**

### **1.1 Цели реализации программы**

Основная программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки по профессии 14989 Наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением - 4 разряда. Программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной профессии.

### **Нормативно-правовая база**

Основная программа профессионального обучения (далее — Программа) 14989 Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением - 4 разряда разработана в соответствии с требованиями:

- Закона Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273ФЗ;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального образования»;
- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.03.2017 № 265н «Об утверждении профессионального стандарта 40.026 Наладчик обрабатывающих центров с числовым программным управлением» (зарегистрировано в Минюсте России 03.05.2017 № 46576).

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

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

Основной целью Программы является получение обучающимися профессиональных компетенций Наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением 4 разряда, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в области наладки и настройки современного металлорежущего оборудования с ЧПУ, разработки технологий и управляющих программ обработки деталей на современном металлорежущем оборудовании с ЧПУ, а также отработки управляющих программ.

Программа направлена на освоение следующих профессиональных компетенций:

1. Установка и наладка приспособления токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения
2. Установка и наладка инструментов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения
3. Наладка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения
4. Изготовление пробной простой детали типа тела вращения и передача ее в отдел технического контроля (ОТК)
5. Подналадка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ в процессе работы

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

Слушатель, прошедший подготовку и итоговую аттестацию должен быть готов к профессиональной деятельности в качестве Наладчика станков и манипуляторов с программным управлением 4 разряда 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 – Свидетельство о профессии рабочего, должности служащего по профессии рабочего Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением 4 разряда.

**Категория слушателей:** лица на базе основного общего образования и на базе среднего общего образования ранее не имевшие профессии рабочего (профессиональное обучение).

**Трудоемкость обучения:** 454 академических часа.

**Форма обучения:** очная.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
	<p>Наладка токарных обрабатывающих центров с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>ПК 01. Установка и наладка приспособления токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>ПК 02. Установка и наладка инструментов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>ПК 03. Наладка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>ПК 04. Изготовление пробной простой детали типа тела вращения и передача ее в отдел технического контроля (ОТК)</p> <p>ПК 05. Подналадка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ в процессе работы</p>	<p>1. Установка приспособления в соответствии с технологической документацией на шпиндель токарного обрабатывающего центра с ЧПУ</p> <p>2. Выверка и наладка приспособления, установленного на токарный обрабатывающий центр с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>3. Контроль точности наладки приспособления токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>4. Подбор режущего инструмента по технологической документации для изготовления простых деталей типа тел вращения на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p> <p>5. Установка режущего инструмента на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p> <p>6. Контроль положения режущего инструмента на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p> <p>7. Выбор основных опорных точек токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>8. Проверка возможности использования набора инструментов совместно с установленным приспособлением</p> <p>9. Ввод и отладка управляющей программы (УП) на холостом ходу</p> <p>10. Контроль согласованности работы</p>	<p>1. Подбирать режущий инструмент и возможные аналоги в соответствии с технологической документацией для изготовления простых деталей типа тел вращения на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p> <p>2. Устанавливать режущие инструменты на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p> <p>3. Производить наладку режущего инструмента на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p> <p>4. Контролировать правильность установки инструмента на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p> <p>5. Устанавливать координаты "плавающего нуля" токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>6. Устанавливать точку "смены инструмента" токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения (при необходимости)</p> <p>7. Контролировать согласованность работы всех элементов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>8. Вводить программу в стойку токарного обрабатывающего центра с ЧПУ (при необходимости)</p> <p>9. Отлаживать УП изготовления простой детали типа тела вращения на холостом ходу</p> <p>10. Изготавливать пробную простую деталь типа тела вращения в соответствии с требованиями конструкторской документации</p> <p>11. Производить под-</p>	<p>1. Правила чтения конструкторской документации</p> <p>2. Правила чтения технологической документации</p> <p>3. Устройство и правила применения универсальных и специальных приспособлений, используемых на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p> <p>4. Требования охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</p> <p>5. Правила наладки приспособлений</p> <p>6. Интерфейс стойки станка с ЧПУ</p> <p>7. Основные методы контроля наладки приспособлений</p> <p>8. Виды и основные характеристики инструментов для изготовления простых деталей, применяемых на токарных обрабатывающих центрах с ЧПУ</p> <p>9. Перечень характерных опорных точек</p> <p>10. Правила отладки УП</p> <p>11. Правила выбора последовательности переходов в рамках выполняемой работы</p> <p>12. Основные виды брака при токарной обработке простых деталей, его причины и способы предупреждения и устранения</p> <p>13. Правила выбора режимов резания</p> <p>14. Способы контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей</p> <p>15. Способы кон-</p>

	<p>всех элементов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>11. Изготовление пробной простой детали типа тела вращения</p> <p>12. Подналадка станка во время изготовления пробной детали типа тела вращения</p> <p>13. Передача детали типа тела вращения на проверку в ОТК</p> <p>14. Выполнение регулярной проверки точности наладки приспособления токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>15. Выполнение регулярной проверки точности наладки комплекта инструментов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>16. Корректировка работы токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p>	<p>наладку токарного обрабатывающего центра с ЧПУ</p> <p>12. Корректировать режимы обработки по согласованию с инженером-технологом</p> <p>13. Корректировать последовательность выполнения переходов по согласованию с инженером-технологом</p> <p>14. Контролировать основные параметры детали типа тела вращения</p> <p>15. Контролировать точность наладки приспособления</p> <p>16. Контролировать точность наладки комплекта инструмента</p> <p>17. Заменять приспособление или инструменты</p> <p>18. Корректировать УП для изготовления простых деталей типа тел вращения на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p>	<p>троля шероховатости поверхностей</p> <p>16. Устройство, назначение, правила применения контрольно-измерительных инструментов</p> <p>17. Правила пользования средствами контроля в рамках выполняемой работы</p>
--	--	---	--

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Учебный план

Индекс	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, профессиональные модули, разделы, темы	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия			Форма промежуточной аттестации
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
<b>ОП.00</b>	<b>Общепрофессиональные дисциплины</b>	<b>46</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	
ОП.01	Электротехника с основами промышленной электроники	6	2	2	2	зачёт
ОП.02	Чтение чертежей	6	2	2	2	зачет
ОП.03	Охрана труда	6	2	2	2	зачет
ОП.04	Материаловедение	6	2	2	2	зачет
ОП.05	Основы информатики и вычислительной техники	14	4	8	2	зачет
ОП.06	Допуски и технические измерения	8	2	4	2	зачет
<b>ПМ.00</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>396</b>	<b>22</b>	<b>366</b>	<b>8</b>	
ПМ.01	Устройства станков и манипуляторов с программным управлением	36	16	16	4	зачёт
ПМ.02	Технология работ по наладке станков и манипуляторов с ПУ	36	6	26	4	зачёт
УП	Учебная практика	216		216		зачет
ПП	Производственная практика	108		108		зачёт
<b>К</b>	<b>Консультации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		
<b>КЭ</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>			<b>8</b>	
	Проверка теоретических знаний	2			2	тестирование
	Практическая квалификационная работа	6			6	
<b>Всего:</b>		<b>454</b>	<b>36</b>	<b>390</b>	<b>28</b>	

#### 3.2 Учебно-тематический план

Индекс	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, профессиональные модули, разделы, темы	Общая трудоёмкость, час.	Аудиторные занятия			Форма промежуточной аттестации
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
<b>ОП.00</b>	<b>Общепрофессиональные дисциплины</b>	<b>46</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	
ОП.01	Электротехника с основами промышленной электроники	6	2	2	2	зачёт
ОП.02	Чтение чертежей	6	2	2	2	зачет
ОП.03	Охрана труда	6	2	2	2	зачет
ОП.04	Материаловедение	6	2	2	2	зачет
ОП.05	Основы информатики и вычислительной техники	14	4	8	2	зачет
ОП.06	Допуски и технические измерения	8	2	4	2	зачет
<b>ПМ.00</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>396</b>	<b>22</b>	<b>366</b>	<b>8</b>	
ПМ.01	Устройства станков и манипуляторов с программным управлением	36	16	16	4	
МДК.01.01.	Классификация и конструктивные особенности станков с ПУ токарной группы	8	2	4	2	зачет
МДК.01.02	Особенности технологического процесса обработки на станках с ПУ токарной группы	28	14	12	2	зачет
ПМ.02	Технология работ по наладке станков и манипуляторов с ПУ	36	6	26	4	
МДК.02.01	Общие сведения о наладке станков с ПУ	6	2	3	1	зачёт
МДК.02.02	Геометрические основы программирования для станков с ПУ токарной группы	8	2	5	1	зачёт
МДК.02.03	Технология наладки токарных станков с ПУ	12	2	9	1	зачёт

МДК.02.04	Технология наладки многоцелевых станков с ПУ	4		3	1	зачёт
МДК.02.05	Технология наладки манипуляторов с ПУ	6		6		---
УП	Учебная практика	216		216		зачет
ПП	Производственная практика	108		108		зачёт
К	Консультации	4		4		
КЭ	Квалификационный экзамен	8			8	
	Проверка теоретических знаний	2			2	тестирова- ние
	Практическая квалификационная ра- бота	6			6	
	<b>Всего:</b>	<b>454</b>	<b>36</b>	<b>394</b>	<b>24</b>	

### 3.3. Учебная программа

#### ОП.01 Электротехника с основами промышленной электроники

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, взаимоиндукция.

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 проектирования. Определение проекции предмета. Центр проектирования. Виды проекций. Виды проектирования. 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 Л 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 (деврачебной) помощи. Охрана окружающей среды.

Гигиена труда и профилактика травматизма. Гигиена труда. Режим рабочего дня учащегося, требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее 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 об-

рудования. Организация контроля за соблюдением норм технологического регламента. Электробезопасность. Меры безопасности при перемещении грузов. Меры безопасности при работе на высоте.

#### **ОП.04 Материаловедение**

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 материалаёмкости.

#### **ОП.05 Основы информатики и вычислительной техники**

Современное состояние уровня и направление развития компьютерной техники и программных средств; основы современных информационных технологий и их значение в конкретной практической сфере деятельности.

#### **ОП.06 Допуски и технические измерения**

Система допусков и посадок; квалитеты 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 Устройство станков и манипуляторов с программным управлением**

#### **МДК.01.01 Классификация и конструктивные особенности станков с ПУ токарной группы**

Классификация станков с ПУ. Функциональные составляющие ЧПУ, подсистема управления, подсистема приводов, подсистема обратной связи, функционирование системы ЧПУ. Кинематические схемы и элементы схем.

Основные узлы токарных станков с ПУ, их назначение, технические возможности, компоновочные схемы. Типы приводов станков, конструктивные особенности, типы систем программного управления станками, способы и начало отсчета координат токарных станков с программным управлением, основные блоки и узлы устройств программного управления, вспомогательные механизмы, устройства для замены деталей и режущих инструментов, устройство для транспортирования стружки. Приспособления и оснастка, применяемые на токарных станках с ПУ. Правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков с ПУ токарной группы.

#### **МДК.01.02 Особенности технологического процесса обработки на станках с ПУ токарной группы**

Технологическая документация: маршрутный техпроцесс, расчётно-технологическая карта, карта кодирования информации, карта наладки станка. Проектирование технологического процесса. Структура технологического процесса, маршрут обработки детали. Выбор исходной заготовки и способа её получения. Выбор технологических баз. Достигаемая точность обработки, требования к технологичности детали, определения межоперационных припусков и допусков, правила оформления технологической документации.

Физические основы процесса резания металлов. Процесс снятия стружки. Особенности стружкообразования различных материалов. Факторы, влияющие на форму стружки. Стружколомание. Образование тепла при обработке металла резанием. Отвод тепла. Распределение теплоты между резцом, деталью, стружкой и внешней средой. Влияние различных

факторов на температуру в зоне резания. Нарост и его образование. Влияние нароста на чистоту обрабатываемой поверхности, геометрию и стойкость резца.

Положительное и отрицательное влияние нароста на процесс резания металлов. Методы борьбы с наростом.

Режимы резания: глубина резания, подача, скорость резания, частота вращения шпинделя. Методика выбора режущего инструмента. Крепление режущей пластины, тип и размер державки, форма пластины, марка сплава пластины, размер пластины, радиус при вершине пластины. Факторы влияющие на параметры режимов резания: стойкость инструмента, обрабатываемый материал, геометрия пластины и марка твердого сплава, возможности оборудования, выделение тепла и склонность к наростообразованию, стружкообразование и чистота обработки. Выбор подачи (черновая обработка, чистовая обработка). Выбор скорости резания. Исходные данные, для определения скорости резания. Стойкость инструмента. Понятие о рациональном режиме резания. Выбор рациональных режимов резания по таблицам. Поправочные коэффициенты на фактические условия резания.

Выбор инструмента для наружной обработки наружных цилиндрических и торцевых поверхностей. Резцы с механическим креплением неперетачиваемых пластин. Задний угол при копировальной обработке. Последовательность обработки наружных цилиндрических и торцевых поверхностей. Схемы обработки. Отрезка. Условия обработки. Параметры режимов резания. Выбор инструмента. Вылет инструмента. Геометрия режущей части. Установка и базирование инструмента. Отрезка полой детали. Отрезка сплошных заготовок. Типовые схемы обработки канавок, проточек: элементы контура, разбивка припуска, траектория инструмента. Выбор инструмента для отрезки и обработки канавок, система инструмента Оснастка для отрезного и канавочного инструмента. Выбор типа державки. Выбор державки для обработки торцевых канавок. Практические советы по отрезке и обработке канавок. Виды износа инструмента: классическая деформация, наростообразование, выкрашивание.

Классификация отверстий. Элементы отверстий. Методы обработки отверстия. Сверление и рассверливание отверстий: достигаемая точность обработки и шероховатость поверхности. Сверла, их разновидности, назначение. Режимы резания. Приемы сверления сквозных и глухих отверстий. Растворение отверстий. Силы резания при растворении. Режущий инструмент. Припуски на растворение. Достигаемая точность и шероховатость поверхности. Режимы резания. Зенкерование. Достигаемая точность обработки и шероховатость поверхности. Припуски на зенкерование. Режимы резания. Развертывание: Развертки; их виды и конструкция. Геометрические параметры рабочей части. Припуски на развертывание. Режимы резания. Обработка глубоких отверстий. Методы выбора маршрута инструмента при обходе отверстий в процессе обработки. Технология обработки резьбовых поверхностей.

## **ПМ.02 Технология работ по наладке станков и манипуляторов с ПУ**

### **МДК.02.01 Общие сведения о наладке станков с ПУ**

Общие понятия о наладке и настройке. Виды наладки. Назначение наладки, технологическая последовательность. Этапы наладки станков, их содержание, виды работ. Основные задачи по наладке станков с ЧПУ токарной группы. Роль наладчика в современном производстве. Настройка и наладка станков с ЧПУ токарной группы.

### **МДК.02.02 Геометрические основы программирования для станков с ПУ токарной группы**

Описание нулевых точек детали. Системы координат детали. Определение координат опорных точек детали. Полярные координаты. Абсолютный и составной (относительный) размер детали, обозначение плоскостей. Обзор различных систем координат, система координат станка, базовая кинематическая система, система координат детали, концепция фрейма, актуальная система координат. Главные и дополнительные оси, оси станка, оси канала, траекторные оси, позиционирующие оси, синхронные оси, командные оси. Системы координат и обработка детали.

Основы программирования станков с ПУ. Точность обработки. Структура и содержание программы ЧПУ. Имя программы, элементы языка программирования, кадры инструктура кадра. G, M коды. Структура программы. Модальные и немодальные коды. Формат программы. Стока безопасности. Важность форматирования управляющей программы. Аб-

соглошение указание размера G90. Относительное (инкрементное) указание размера G91. Измерительные циклы устройств ЧПУ. Корректоры инструмента, настройка инструмента на размер. Факторы, влияющие на точность обработки на станках с ЧПУ. Мероприятия по повышению точности станков.

#### **МДК.02.03 Технология наладки токарных станков с ПУ**

Технологические возможности токарных станков с программным управлением. Технологическая документация, режимы обработки на токарных станках с программным управлением. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Методы наладки станков, подналадка станков, составление карты наладки, наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков. Изготовление пробной детали, проверка станков на точность.

#### **МДК.02.04 Технология наладки многоцелевых станков с ПУ**

Технологические возможности многоцелевых станков с программным управлением. Мероприятия повышения точности при эксплуатации многоцелевых станков. Технологическая документация. Режимы обработки на многоцелевых станках с программным управлением. Методы наладки многоцелевых станков, наладка в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков.

#### **МДК.02.05 Технология наладки манипуляторов с ПУ**

Наладка нулевого положения и зажимных приспособлений. Наладка захватов промышленных манипуляторов. Проверка манипуляторов на работоспособность и точность позиционирования. Наладка отдельных узлов промышленного манипулятора. Основы электроники, гидравлики, программирования, правила регулирования приспособлений.

### **3.4. Учебная практика**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
<i>Обучение в учебных мастерских</i>		
1.	Вводное занятие. Безопасность труда, пожаробезопасность в учебных мастерских	6
2.	Выполнение наладки станков с ПУ	72
3.	Выполнение наладки манипуляторов с ПУ	36
4.	Выполнение технического обслуживания станков и манипуляторов с ПУ	72
5.	Проведение инструктажа оператора станков с ПУ	12
6.	Комплексные работы	12
7.	Проверочная работа	6
<b>Итого в учебных мастерских</b>		<b>216</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 слушателей с учебными мастерскими. Расстановка их по рабочим местам. Ознакомление слушателей с порядком получения и сдачи инструментов, приспособлений и приборов.

Правила и нормы безопасности труда в учебных мастерских. Требования 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 слушателей при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Основные правила и нормы электробезопасности. Виды электротравм. Оказание первой помощи пострадавшим.

#### **Тема 2. Выполнение наладки станков с ПУ**

Наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков с программным управлением для обработки простых и средней сложности деталей. Наладка нулевого положения и зажимных приспособлений. Установка пулевой точки детали.

### **Тема 3. Выполнение наладки манипуляторов с ПУ.**

Технологические возможности манипуляторов с ПУ. Мероприятия повышения точности при эксплуатации манипуляторов с ПУ. Технологическая документация. Режимы работы на манипуляторах с ПУ. Методы наладки манипуляторов с ПУ, наладка в рабочем режиме.

### **Тема 4. Выполнение технического обслуживания**

Изучение инструкций по эксплуатации, а также их особенностей для станков и манипуляторов с ПУ. Рабочие жидкости при работе со станками и манипуляторами с ПУ. Виды отказов в работе станков и манипуляторов с ПУ. Ошибки операторов при управлении станками и манипуляторами с ПУ. Периодичность технического обслуживания станков и манипуляторов с ПУ.

### **Тема 5. Проведение инструктажа оператора станков с ПУ**

Изучение инструкции по охране труда и противопожарной безопасности для оператора станков с ПУ. Изучение основных правил эксплуатации станков с ПУ включая органы управления. Основные неисправности станков с ПУ.

Тема 6. Комплексные работы.

Проверочная работа.

## **3.5. Производственная практика**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии.	2
2.	Выполнение наладки станков с ПУ	24
3.	Выполнение наладки манипуляторов с ПУ	30
4.	Выполнение технического обслуживания станков и манипуляторов с ПУ	24
5.	Проведение инструктажа оператора станков с ПУ	12
6.	Комплексные работы	16
<b>Итого на предприятии</b>		<b>108</b>

### **Тема 1. Ознакомление с предприятием и инструктаж охране труда па предприятии**

Вводный инструктаж. Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности. Структура производства и организации труда. Ознакомление слушателей с предприятием. Технические (вспомогательные) службы, их задачи, основные функции. Система управления охраной труда, организация службы безопасности на предприятии в соответствии с ГОСТом. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Мероприятия по предупреждению травматизма ограждение опасных мест. Применение звуковой и световой сигнализации и предупредительных надписей. Устройство сигнальных постов и т.п. Правила поведения на территории предприятия. Электробезопасность. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Противопожарные мероприятия. Действия обслуживающего персонала при угрозе пожара, аварии, взрыва. Меры предупреждения пожаров. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Ликвидация пожара.

### **Тема 2. Выполнение наладки станков с ПУ**

Наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков с программным управлением для обработки простых и средней сложности деталей. Наладка нулевого положения и зажимных приспособлений. Установка нулевой точки детали.

### **Тема 3. Выполнение наладки манипуляторов с ПУ.**

Технологические возможности манипуляторов с ПУ. Мероприятия повышения точности при эксплуатации манипуляторов с ПУ. Технологическая документация. Режимы работы на манипуляторах с ПУ. Методы наладки манипуляторов с ПУ, наладка в рабочем режиме.

### **Тема 4. Выполнение технического обслуживания станков и манипуляторов с ПУ**

Изучение инструкций по эксплуатации, а также их особенностей для станков и манипуляторов с ПУ. Рабочие жидкости при работе со станками и манипуляторами с ПУ. Виды отказов в работе станков и манипуляторов с ПУ. Ошибки операторов при управлении стан-

ками и манипуляторами с ПУ. Периодичность технического обслуживания станков и манипуляторов с ПУ.

#### **Тема 5. Проведение инструктажа оператора станков с ПУ**

Изучение инструкции по охране труда и противопожарной безопасности для оператора станков с ПУ.

#### **Тема 6. Комплексные работы.**

### **4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Контроль и оценка достижений слушателей включает текущий контроль результатов образовательной деятельности, промежуточную и итоговую аттестацию по блокам дисциплин и модулей с целью проверки уровня знаний и умений, сформированности профессиональных компетенций.

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.

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 выпускников осуществляется в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний (тестирование).

**4.1 Текущий контроль знаний** проводится по результатам освоения программ общепрофессиональных дисциплин (ОП), предусмотренных учебным планом программы, путем formalизованного наблюдения за ходом выполнения практических работ, демонстрации выполнения производственных профессиональных заданий и выполненной.

**4.2 К итоговой аттестации** допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой профессионального обучения. В ходе квалификационного экзамена членами аттестационной комиссии проводится оценка освоения выпускниками профессиональных компетенций.

## **5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **5.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы**

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов, мастерских и лабораторий.

Кабинеты:

Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах;

Технические измерений;

Материаловедения;

Технической графики;

Электротехники;

Безопасности жизнедеятельности;

Компьютерный класс, оснащенный САПР с модулями CAD/CAM.

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

Оборудование и инструменты мастерской «Токарные работы на станках с ЧПУ» и рабочих мест мастерской:

- горизонтальный токарный станок с ЧПУ;
- учебный пульт управления для токарного станка;
- компьютеры;
- проектор;
- стулья, стол.

Инструменты: шестигранник, набор шаберов, верстак слесарный под модульную систему монтажа, набор образцов шероховатости точения, набор образцов шероховатости расточки, сырье кулачки, радиальный держатель, держатель для наружного точения, плата, аксиальный держатель, держатель для обработки резьбы, стандартная пружинная цанга, четырехзубая концевая твердосплавная фреза с переменными зубьями, переходная втулка, профилометр, гидравлический магнитный измерительный штатив, контейнер для стружки, Набор образцов шероховатости, профилометр, плита поверочная, испытательный стенд Novotest, штангенциркуль, штангенрейсмас, штангенглубиномер от 0-150 мм, набор микрометров цифровых, набор микрометров зубомерных от 0-100мм, микрометр для измерения пазов от 50-100 мм, набор микрометрических нутромеров от 6-50 мм, набор стальных концевых мер, цифровой микрометр для резьбовых микрометров, глубиномер микрометрический от 0-150 мм, прецизионный индикатор часового типа, штатив, угольник поверочный, линейка измерительная, набор резьбовых шаблонов, шаблон радиусный.

Расходный материал: смазочно-охлаждающая система.

### **5.2 Учебно-методическое обеспечение программы**

**Основные источники:**

1. Бозинсон М.А. Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. – 368 с.

2. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 304 с.

3. Бутырин П.А. Электротехника / Под ред. Бутырина П.А. (11-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия, 2015

4. Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.

5. Бозинсон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: «Академия», 2017
6. Дегтярев В.М., Затыльникова В.П. Инженерная и компьютерная графика: Учебник. – М.: Академия, 2012
7. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.
8. Минько В.М. Охрана труда в машиностроении: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр «Академия», 2016. – 256 с.
9. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2016.

#### **Дополнительные источники:**

1. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook\_5a9cf7a49f5066.49242272. - ISBN 978-5-16-106674-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1069156> ЭБС«ZNANIUM»
2. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 329 с., [16] с. цв. ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-106970-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/982458> ЭБС«ZNANIUM»
3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102553-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/937347> ЭБС«ZNANIUM»
4. Завистовский, В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 278 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015152-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062397>
5. Материаловедение : учебник / Г. Г. Сеферов, В. Т. Батиенков, Г. Г. Сеферов, А. Л. Фоменко ; под ред. В.Т . Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016094-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081361>
6. Черепахин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепахин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-18-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1060478>
7. Лихачев, В. Л. Основы слесарного дела: Учебное пособие / Лихачев В.Л. - Москва :СОЛООН-Пр., 2016. - 608 с.: ISBN 978-5-91359-184-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/872434>
8. Алексеев, В. С. Токарные работы : учебное пособие / В.С. Алексеев. Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2017. — 366 с. : ил. — (Мастер). - ISBN 978-5-98281-096-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854776>
9. Вышнепольский, И. С. Чертение : учебник / И. С. Вышнепольский, В. И. Вышнепольский. — 3-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005474-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042126>

#### **Интернет - ресурсы**

Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>

Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.kurstoe.ru](http://www.kurstoe.ru)

<http://www.fsapr2000.ru> Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства

<http://www/i-mash.ru> Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению

Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>