

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
ИНСТИТУТ "ЦЕНТРИКА"  
(ООО ИНСТИТУТ "ЦЕНТРИКА")



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО Институт "Центрика"

А.Е. Подобреев

15 октября 2025 г.

**Основная программа профессионального обучения –  
программа повышения квалификации рабочих, служащих**

**ПРО21.2 "Оператор токарных станков с числовым программным  
управлением"  
(3-8 квалификационный разряд)**

Направление деятельности – обработка заготовок деталей машин на  
металлорежущих станках с числовым программным управлением

Категория слушателей – лица, имеющие среднее общее образование и  
профессиональное обучение

Форма обучения – очно-заочная, с применением дистанционных  
образовательных технологий

Нормативный срок обучения – 160 часов

Место проведения – г. Краснодар

Краснодар  
2025

Основная программа профессионального обучения – программа повышения квалификации рабочих, служащих "Оператор токарных станков с числовым программным управлением" (3-8 квалификационный разряд) разработана в соответствии с образовательной программой профессионального обучения, положением об осуществлении образовательной деятельности в структурном образовательном подразделении общества с ограниченной ответственностью Института "Центрика" и положением об учебно-методическом обеспечении образовательной деятельности структурного образовательного подразделения общества с ограниченной ответственностью Института "Центрика".

**Разработчик программы:** Штырхун Евгений Викторович, преподаватель общества с ограниченной ответственностью Институт "Центрика"

**Рецензент:** Опрышко Сергей Иванович, преподаватель частного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования "Краснодарский учебно-курсовой центр"

## Содержание

1.	Цель реализации образовательной программы	4
2.	Планируемые результаты	4
3.	Содержание программы	7
3.1.	Календарный учебный график	7
3.2.	Учебный план	7
3.3.	Учебно-тематический план	8
3.4.	Рабочая программа по модулю 1 "Общепрофессиональный цикл"	9
3.5.	Рабочая программа по модулю 2 "Профессиональный цикл"	11
3.6.	Рабочая программа по модулю 3 "Практическое обучение"	14
4.	Формы аттестации и оценочные материалы	15
5.	Организационно-педагогические условия реализации программы	20
5.1.	Учебно-методическое обеспечение программы	20
5.2.	Кадровое обеспечение программы	23
5.3.	Материально-технические условия реализации программы	23

## 1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### Цели реализации программы:

Целью реализации основной программы профессионального обучения – программы повышения квалификации рабочих, служащих "Оператор токарных станков с числовым программным управлением" (3-8 квалификационный разряд) является получение работниками, уже имеющими профессию рабочего, знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения профессиональной деятельности по обработке заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением, с учетом потребностей производства и для работы с конкретным оборудованием и технологиями, в целях последовательного совершенствования профессиональных компетенций по имеющейся профессии рабочего; получение указанными лицами квалификационного разряда по профессии рабочего.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Основная программа профессионального обучения – программа повышения квалификации рабочих, служащих "Оператор токарных станков с числовым программным управлением" направлена на совершенствование следующих профессиональных компетенций:

- умение грамотно оценивать профессиональную деятельность оператора токарных станков с числовым программным управлением;
- способность понимать сущность и социальную значимость своей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- умение владеть культурой устной и письменной речи, профессиональной терминологией;
- способность самостоятельного развития профессиональных компетенций;
- способность организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- умение осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- способность к осознанию социальной значимости своей профессии, обладанию мотивации к осуществлению профессиональной деятельности, ответственности за результаты своей профессиональной деятельности;
- умение работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами.

В результате освоения программы слушатель должен:

### **знать**

- правила чтения технической и конструкторской документации;
- условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации;
- классификацию, устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных и специальных приспособлений, используемых для

установки заготовок деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке;

- основные механизмы и узлы токарных станков с ЧПУ и принципы их работы;
- назначение органов управления токарных станков с ЧПУ;
- правила ухода за токарным станком с ЧПУ и его технической эксплуатации;
- регламент работ по обслуживанию токарных станков с ЧПУ;
- правила настройки, регулирования универсальных и специальных приспособлений;
- способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям;
- устройство и принцип работы одноступенчатых токарных станков с ЧПУ;
- интерфейсы устройства ЧПУ токарных станков с ЧПУ;
- G-коды;
- основные команды управления токарным станком с ЧПУ;
- классификацию, маркировку и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;
- назначение и правила применения режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ;
- требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями;
- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности.

#### **уметь**

- применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ;
- определять технологические базы, установленные технологической документацией на изготовление деталей различной сложности типа тела вращения, на токарном станке с ЧПУ;
- анализировать схемы базирования заготовок для изготовления деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ;
- устанавливать заготовку для изготовления деталей различной сложности типа тела вращения в приспособление токарного станка с ЧПУ;
- контролировать базирование и закрепление заготовок деталей различной сложности типа тела вращения в универсальных приспособлениях на токарном станке с ЧПУ;
- проверять надежность закрепления заготовок деталей различной сложности типа тела вращения в приспособлениях и прилегание заготовок к установочным поверхностям приспособления на станке с ЧПУ;
- запускать токарный станок с устройства ЧПУ;
- запускать управляющую программу для обработки заготовок деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке с устройства ЧПУ;
- выполнять процесс обработки заготовок деталей различной сложности на токарном станке;

- выбирать управляющую программу из памяти устройства ЧПУ токарного станка;
- читать управляющую программу для обработки заготовок деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке;
- выполнять процесс обработки заготовок деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ;
- контролировать процесс отработки управляющей программы обработки заготовок деталей различной сложности типа тела вращения по экрану устройства ЧПУ токарного станка;
- контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке;
- проверять исправность элементов управления оборудования и кнопок аварийной остановки токарного станка с ЧПУ;
- проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного станка с ЧПУ;
- регулировать подачу смазочно-охлаждающей жидкости с устройства ЧПУ токарного станка.

#### **владеть**

- навыками анализа технологической и конструкторской документации на изготовление деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ;
- навыками подготовки технологической оснастки для изготовления деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ;
- навыками установки заготовки деталей различной сложности типа тела вращения в универсальных и специальных приспособлениях токарного станка с ЧПУ;
- навыками запуска токарного станка с ЧПУ;
- навыками запуска управляющей программы для обработки заготовок деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ;
- навыками корректировки управляющей программы для обработки заготовок деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ;
- навыками контроля работы основных механизмов и системы программного управления токарного станка с ЧПУ;
- навыками контроля состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления деталей различной сложности на токарном станке с ЧПУ;
- навыками контроля процесса изготовления деталей различной сложности типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ
- навыками настройки системы подачи смазочно-охлаждающей жидкости токарного станка с ЧПУ.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Период обучения	Срок обучения	Ауд. часов в день	Общая продолжительность программы (дней, недель, месяцев)
По мере комплектования групп	160 часов	8 часов	20 дней

**3.2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН** основной программы профессионального обучения – программы повышения квалификации рабочих, служащих "Оператор токарных станков с числовым программным управлением"

Направление деятельности – обработка заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением

Категория слушателей: лица, имеющие среднее общее образование и профессиональное обучение

Форма обучения: очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий

Нормативный срок обучения – 160 часов

Внеаудиторная работа с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения предполагает контактную работу с преподавателем онлайн в виде видео-конференц связи, вебинаров и (или) текстовой поддержки и консультирования в системе сообщений системы дистанционного обучения «СДО ПРОФ».

Практическое обучение предполагает контактную работу обучающихся с руководителем практического обучения по месту трудоустройства (на территории работодателя) в виде выполнения практических заданий в соответствии с видом профессиональной деятельности. Выполнение практических заданий в соответствии с видом профессиональной деятельности фиксируется в журнале практического обучения и дневнике практического обучения.

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1.	Модуль 1 "Общепрофессиональный цикл"	40	40	-	-	Зачет (тестирование)
2.	Модуль 2 "Профессиональный цикл"	56	56	-	-	Зачет (тестирование)
3.	Модуль 3 "Практическое обучение"	56	-	48	8	Зачет (тестирование)
	Итого занятий (часов)	152	96	48	8	
	Квалификационный экзамен	8				Экзамен (тестирование)
	Итого:	<b>160</b>				

**3.3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН** основной программы профессионального обучения – программы повышения квалификации рабочих, служащих "Оператор токарных станков с числовым программным управлением"

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
<b>1.</b>	<b><i>Модуль 1 "Общепрофессиональный цикл"</i></b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Зачет (тестирование)</b>
1.1.	Технические измерения	8	8	-	-	-
1.2.	Техническая графика	8	8	-	-	-
1.3.	Материаловедение	8	8	-	-	-
1.4.	Электротехника и электроника	8	8	-	-	-
1.5.	Промышленная безопасность и охрана труда	8	8	-	-	-
<b>2.</b>	<b><i>Модуль 2 "Профессиональный цикл"</i></b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Зачет (тестирование)</b>
2.1.	Устройство и принцип работы металлорежущих станков с программным управлением	12	12	-	-	-
2.2.	Технологии металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	16	16	-	-	-
2.3.	Программное управление металлорежущими станками	8	8	-	-	-
2.4.	Наладка металлорежущих станков с программным управлением	12	12	-	-	-
2.5.	Управление металлорежущим станком с числовым программным управлением	8	8	-	-	-
<b>3.</b>	<b><i>Модуль 3 "Практическое обучение"</i></b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>Зачет (тестирование)</b>
3.1.	Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством	4	-	4	-	-
3.2.	Наладка и эксплуатация металлорежущих станков с программным управлением	8	-	8	-	-



3.3.	Освоение работ, выполняемых оператором токарных станков с числовым программным управлением	16	-	16	-	-
3.4.	Выполнение производственных работ на токарных станках с числовым программным управлением	20	-	20	-	-
3.5.	Самостоятельное выполнение работ на токарных станках с числовым программным управлением	8	-	-	8	-
	<b>Итого занятий (часов)</b>	<b>152</b>	<b>96</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	-
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>				Экзамен (тестирование)
	<b>Итого</b>	<b>160</b>				

### 3.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО МОДУЛЮ 1 "ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ"

#### *Тема 1.1. Технические измерения*

Основные понятия и определения в области технических измерений. Области и виды измерений. Шкалы измерений. Классификация измерений. Технические измерения. Средства измерений, их классификация. Описание средств измерений. Выбор средств измерений и работа с ними. Классы точности средств измерений. Формы выражения пределов допускаемых погрешностей. Способы установления пределов допускаемых погрешностей. Обозначение классов точности средств измерений в документации. Обозначение классов точности на средствах измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Порядок проведения поверки средств измерений. Общие положения. Организация поверки средств измерений. Поверка средств измерений. Оформление результатов поверки.

#### *Тема 1.2. Техническая графика*

Графическое оформление чертежа. Геометрические построения. Изображения на технических чертежах. Нанесение размеров. Правила нанесения размеров. Резьба. Крепёжные изделия. Крепежные изделия. Общие сведения об изделиях и конструкторских документах. Виды изделий (ГОСТ 2.101-68). Виды и комплектность конструкторских документов (ГОСТ 2.102-68). Стадии разработки (ГОСТ 2.103-68). Техническое рисование. Виды соединений составных частей изделия. Сборочный чертёж изделия. Составление спецификации. Особенности вычерчивания и оформления сборочного чертежа изделия.

#### *Тема 1.3. Материаловедение*

Основные сведения о строении, свойствах и методах испытания металлов и сплавов. Понятие о металлах и неметаллах, сплавах. Классификация металлических

материалов. Типы кристаллических решеток. Понятие о кристаллизации. Физические и химические свойства металлов. Механические свойства металлов и методы их определения. Технологические свойства металлов. Основные сведения из теории сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Основные сведения о сплавах. Критические точки железа. Структуры железоуглеродистых сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Краткие сведения о производстве чугуна. Классификация чугуна. Краткие сведения о производстве стали. Классификация сталей. Углеродистые стали. Легированные стали. Европейская система маркировки сталей и чугунов. Термическая, термомеханическая и химико-термическая обработка металлических материалов. Сущность, назначение и виды термической обработки. Краткие сведения об оборудовании, применяемом при термической обработке. Отжиг и нормализация стали. Закалка стали. Отпуск стали. Дефекты, возникающие при термической обработке. Особенности термической обработки быстрорежущих сталей, чугунов, цветных металлов. Обработка холодом. Старение. Термомеханическая обработка. Химико-термическая обработка. Цветные металлы и их сплавы. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Антифрикционные (подшипниковые) сплавы. Твердые сплавы, минералокерамика, абразивные материалы. Общие сведения о твердых сплавах. Понятие о порошковой металлургии. Классификация твердых сплавов. Вольфрамовые, титановольфрамовые, титанотанталовольфрамовые и безвольфрамовые твердые сплавы. Минералокерамика. Абразивные материалы. Неметаллические материалы. Общие сведения о пластмассах. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Резиновые материалы. Лакокрасочные и склеивающиеся материалы. Смазочные материалы. Прогрессивные материалы в машиностроении. Композиционные материалы. Тугоплавкие металлы. Аморфные металлы (металлические стекла). Сплавы с эффектом памяти формы, их уникальные свойства. Техническая керамика. Сверхтвердые инструментальные материалы.

#### *Тема 1.4. Электротехника и электроника*

Общие свойства электрических цепей. Основные определения. Электрический ток и напряжение. Параметры приёмников электрической энергии. Режимы работы источника ЭДС. Электрические цепи постоянного тока. Общие положения. Методы расчета простейшей электрической цепи. Метод расчёта цепей по законам Кирхгофа. Метод суперпозиции. Метод узловых потенциалов (узлового напряжения). Метод контурных токов. Однофазные цепи переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Способы изображения синусоидальных величин. Резистор в цепи однофазного переменного тока. Индуктивность в цепи переменного тока (индуктивный элемент). Конденсатор в цепи переменного тока. Последовательное соединение резистора, индуктивности и ёмкости в цепи переменного тока. Параллельное соединение резистора, индуктивности и емкости в цепи переменного тока. Резонансные явления в цепи переменного тока. Способ повышения коэффициента мощности  $\cos$  электроприёмника. Трёхфазные цепи переменного тока. Трёхфазная система ЭДС. Схема соединения источника. Четырёхпроводная схема электроприёмников – «звезда». Трёхпроводная схема соединения электроприёмников – «треугольник». Мощность трёхфазной цепи. Электротехнические устройства. Трансформаторы. Электрические машины.

Асинхронный двигатель трёхфазного переменного тока. Синхронный двигатель трёхфазного переменного тока. Электроника. Полупроводниковые приборы. Диод (полупроводниковый вентиль). Выпрямители. Схемы выпрямления. Транзистор (полупроводниковый триод). Ключевой режим работы триода. Тиристор (управляемый вентиль). Управляемый выпрямитель. Операционные усилители. Логические элементы.

#### *Тема 1.5. Промышленная безопасность и охрана труда*

Теоретические основы производственной безопасности. Понятие опасности. Факторы опасности. Методы и аппарат анализа опасности. Основы обеспечения безопасности производств. Идентификация опасных производственных объектов. Декларирование промышленной безопасности. Паспорт безопасности опасного объекта. Разработка плана локализации и ликвидации аварий (ПЛА). Экспертиза промышленной безопасности. Производственный травматизм. Порядок расследования и учёта несчастных случаев на производстве. Методы анализа причин производственного травматизма. Безопасность производственного оборудования и защита от механических опасностей. Общие требования безопасности. Требования к конструкции. Требования к надёжности. Требования к рабочим местам и системе управления. Требования к эксплуатационной документации. Средства защиты от механических опасностей. Электробезопасность. Действие электрического тока на человека. Способы и средства защиты от действия электрического тока. Средства индивидуальной защиты. Первая помощь при поражениях электрическим током. Статическое электричество, его возникновение.

### **3.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО МОДУЛЮ 2 "ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ"**

#### *Тема 2.1. Устройство и принцип работы металлорежущих станков с программным управлением*

Классификация металлорежущих станков. Формообразование на металлорежущих станках. Методы получения производящих линий. Кинематика металлорежущих станков. Виды движений в станках. Кинематические группы. Виды регулирования скорости движения. Принципы нормализации значений знаменателя геометрического ряда. Кинематические схемы станков. Кинематическая настройка станка. Типовые детали и узлы металлорежущих станков. Базовые детали металлорежущих станков. Конструкции станин. Направляющие металлорежущих станков. Шпиндельные узлы металлорежущих станков. Электромеханические приводы металлорежущих станков. Множительные механизмы привода главного движения со ступенчатым регулированием. Множительные механизмы привода подач со ступенчатым регулированием. Графоаналитический метод расчета приводов со ступенчатым регулированием. Механизмы бесступенчатого регулирования скорости. Гидравлические приводы металлорежущих станков. Типовые механизмы металлорежущих станков. Реверсивные механизмы. Механизмы периодических движений. Механизмы обгона. Механизмы прямолинейных движений. Суммирующие механизмы. Критерии качества станков. Техничко-экономические показатели станков. Критерии работоспособности станков.

## *Тема 2.2. Технологии металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением*

Общие сведения об обработке металлов резанием. Понятие о процессе резания металлов. Виды стружки. Физические явления при резании. Процессы, сопровождающие обработку резанием. Элементы режимов резания при работе на токарных станках. Режущий инструмент, применяемый при резании. Токарные резцы и их разновидности. Заточка и доводка резцов. Материалы, используемые для изготовления инструмента. Основные понятия о процессе фрезерования. Характеристика шлифовальных кругов, их применение. Основные сведения о механизмах и деталях машин. Основные понятия о механизмах, машинах. Типовые детали (звенья) передач движения. Понятие о кинематических схемах. Передачи движения. Подшипники и муфты. Токарные станки и работы, выполняемые на них. Сущность токарной обработки. Краткие сведения о токарном станке модели ГС526У. Типы токарных станков, их назначение. Приспособления к токарным станкам. Технология обработки наружных цилиндрических и торцовых поверхностей. Установка заготовок на станке. Обработка цилиндрических поверхностей. Обработка горцов и высоких уступов. Вытачивание наружных канавок. Отрезание металла. Технология обработки цилиндрических отверстий. Центрирование заготовок. Зенкерование отверстий. Растачивание цилиндрических отверстий. Вытачивание внутренних канавок. Развертывание отверстий. Технология нарезания резьб. Технология обработки конических поверхностей. Способы обработки конических поверхностей. Развертывание конических отверстий. Станки с программным управлением. Системы управления станками. Основные преимущества использования станков с ПУ. Классификация станков с ПУ и их конструктивные особенности. Основные технические характеристики станков с ПУ. Основные требования к конструкции станков с ПУ. Классификация устройств ПУ станков. Устройство систем управления станков с программным управлением. Особенности устройства приводов станков с ПУ. Приводы главного движения. Следящий привод подачи. Дискретный (шаговый) привод подачи. Привод вспомогательных механизмов. Измерительные преобразователи перемещения. Устройства автоматической смены инструмента станков с ПУ. Технологическое оснащение станков с ПУ. Режущий и вспомогательный инструмент для станков с ПУ. Режущий инструмент для токарных станков с ПУ. Режущий инструмент для многоцелевых станков с ПУ. Режущий инструмент для обработки отверстий. Режимы обработки на станках с ПУ. Вспомогательный инструмент. Токарные станки с программным управлением. Классификация токарных станков с ПУ, их основные показатели. Конструктивные особенности токарных станков с ПУ. Токарные станки с ПУ модулей 16K20Ф3С5 и 16K20Т1. Токарный станок с ПУ 16ГС25Ф3С1. Основные части станка 16Г25Ф3С1 с системой ПУ. Краткое описание основных узлов. Многоцелевые станки с программным управлением. Характерные особенности многоцелевых станков. Особенности обработки на многоцелевых станках. Многоцелевые горизонтальные станки с ПУ. Станки моделей ИР500МФ4 и ИР800МФ4. Конструкции многоцелевых станков типа гексапода. Гибкая автоматизация производства. Обеспечение заготовками и деталями в гибких производственных системах. Классификация транспортных средств. Структура

гибких производственных систем. Формы организации гибких производственных систем. Средства гибкой автоматизации производства. Обеспечение заготовками и деталями в гибких производственных системах. Палеты для складирования и транспортирования корпусных деталей. Устройства для перемещения деталей. Классификация магазинов и подсистем складирования.

### *Тема 2.3. Программное управление металлорежущими станками*

Системы ЧПУ металлорежущих станков. Особенности технических решений оборудования с ЧПУ. Снижение доли человеческого фактора в производственном процессе. Программный интерфейс в системах ЧПУ. Унификация условий эксплуатации систем ЧПУ. Виды систем числового программного управления. Классификация по типу и количеству управляемых координат. Настройка (характеризация) систем ЧПУ. Написание и генерация управляющих программ для систем ЧПУ. САМ-системы. Системы ЧПУ. Системная структура ЧПУ. Обслуживание станков с системами ЧПУ. Способы написания или генерации управляющих программ. Базовые понятия пользовательских программ систем ЧПУ. Назначение системы ЧПУ типа 4С и его возможности. Построение технологической схемы (стратегии) обработки детали.

### *Тема 2.4. Наладка металлорежущих станков с программным управлением*

Структура и функциональные возможности комплекса "Станок с ЧПУ". Геометрическая задача ЧПУ. Системы координат станка, детали и инструмента. Связь систем координат. Позиционная и контурная обработка. Скорости движения рабочих органов станка. Особенности технологического проектирования при изготовлении деталей на станках ЧПУ. Виды и характер работ по проектированию технологических процессов изготовления деталей на станках ЧПУ. Технологичность деталей, изготавливаемых на станках с ЧПУ. Построение маршрута изготовления деталей на станках с ЧПУ. Проектирование технологических операций механической обработки на станках с ЧПУ. Последовательность выполнения переходов при изготовлении корпусных деталей на многооперационных станках с ЧПУ. Выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ. Кодирование управляющих программ. Структура управляющих программ. Подготовительные и вспомогательные функции. Кодирование размерных перемещений. Коррекция режущего инструмента. Программирование скорости подачи. Программирование скорости главного движения. Программирование смены инструмента. Программирование времени ожидания. Преобразования систем координат. Программирование резьбонарезания. Кодирование подпрограмм. Сплайновая интерполяция. Наладка станков с ЧПУ. Базирование и закрепление заготовок. Настройка и установка режущего инструмента. Установка режимов работы. Размерная настройка станков с ЧПУ. Контроль деталей и режущего инструмента непосредственно на станке. Освоение и промышленная эксплуатация станков с ЧПУ. Последовательность работ по внедрению и эксплуатации станков с ЧПУ. Виды и комплектность документов, используемых при разработке и внедрении управляющих программ. Нормирование операций, выполняемых на станках с ЧПУ. Расчет экономической эффективности внедрения станков с ЧПУ.

*Тема 2.5. Управление металлорежущим станком с числовым программным управлением*

Управление металлорежущими станками. Основные задачи управления станками. Способы задания управляющей программы. Классификация систем ЧПУ. Системы координат станков с ЧПУ, детали и инструмента. Структура управляющей программы, структура кадра, формат кадра. Конструктивные особенности станков с ЧПУ.

### **3.6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО МОДУЛЮ 3 "ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ"**

*Тема 3.1. Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством*

Инструктаж по охране труда на предприятии. Ознакомление с опасными местами и мерами предосторожности. Общие сведения о выпускаемой продукции предприятия. Ознакомление с режимом работы и правилами внутреннего трудового распорядка. Ознакомление с квалификационной характеристикой по соответствующей профессии. Вводный инструктаж по охране труда на предприятии проводит специалист предприятия по охране труда, а на рабочем месте начальник или мастер цеха или лаборатории. Инструктаж по охране труда на рабочем месте работника. Ознакомление с оборудованием (проводится в присутствии начальника, мастера или заведующего лабораторией).

*Тема 3.2. Наладка и эксплуатация металлорежущих станков с программным управлением*

Ознакомление с видами выполняемых работ и методами работы. Изучение и разбор технической и технологической документации, используемой в работе. Ознакомление с требованиями к качеству выполняемых работ. Организация рабочего места и уход за оборудованием (содержание данной темы излагается с учетом имеющихся на производстве металлорежущих станков и их конструктивных особенностей). Обучение приемам рациональной организации рабочего места, самоконтроля качества выполняемых работ. Изучение инструкции по эксплуатации станков с программным управлением. Знакомство с правилами управления оборудованием. Правила ухода за станочным оборудованием. Ознакомление с наладкой станка на новую деталь. Наблюдение за работой квалифицированного оператора.

*Тема 3.3. Освоение работ, выполняемых оператором токарных станков с числовым программным управлением*

Ознакомление с процессом обработки металлов резанием (изучается на металлорежущих станках, работа на которых способствует освоению операций, аналогичных операциям, которые будет необходимо выполнять в дальнейшем на станках с ЧПУ). Ознакомление с устройством основных узлов токарного станка и типовыми видами работ, выполняемыми на них. Ознакомление с принадлежностями токарного станка. Ознакомление с пультом управления и взаимосвязью пульта и станка. Демонстрация пуска и остановки станка. Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта. Управление механизмами скоростей и подачи. Установка и закрепление зажимных приспособлений и заготовок. Практическое

ознакомление с обслуживанием станков с программным управлением, налаженных на обработку деталей определенного типа. Обработка деталей по программе на налаженных станках с программным управлением. Наблюдение за работой систем станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп. Возврат программноносителя к первому кадру. Ознакомление с наладкой станка на новую деталь. Установка программноносителя в считывающее устройство. Упражнения в подналадке отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов обслуживаемого станка под руководством оператора более высокой квалификации. Снятие деталей после обработки. Проверка качества обработки деталей контрольно-измерительным инструментом и визуально.

*Тема 3.4. Выполнение производственных работ на токарных станках с числовым программным управлением*

Инструктаж по безопасности труда при работе в должности оператора на станках с программным управлением. Ведение процесса обработки с пульта управления деталей различной сложности типа тела вращения на налаженных станках с программным управлением, с одним видом обработки. Установка приспособлений с выверкой исходных точек согласно технологическому процессу. Установка и снятие деталей после обработки. Ведение визуальной проверки правильности обработки деталей и контроль ее качества при помощи простейших измерительных приборов. Выполнение работ на основе технической документации, применяемой на предприятии.

*Тема 3.5. Самостоятельное выполнение работ на токарных станках с числовым программным управлением*

Самостоятельное выполнение всего комплекса работ с соблюдением правил безопасности труда, в соответствии с требованиями квалификационной характеристики (под наблюдением оператора более высокой квалификации). Освоение приемов и методов труда и организации рабочего места. Выполнение норм выработки и совершенствование навыков работы.

## **4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценка качества освоения основной программы профессионального обучения – программы повышения квалификации рабочих, служащих "Оператор токарных станков с числовым программным управлением" включает текущий контроль в форме устных опросов, промежуточную аттестацию в виде зачета в форме тестирования и итоговую аттестацию (квалификационный экзамен).

Текущий контроль проводится в форме устного опроса слушателей. Преподаватель оценивает ответ слушателей на заданные практико-ориентированные вопросы, дает подробные комментарии и оценку.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета в форме автоматизированного тестирования.

Итоговая аттестация проводится в виде квалификационного экзамена в форме автоматизированного тестирования. Тестирование оценивается по шкале от 0% до 100% и считается пройденным, если обучающийся правильно ответил не менее чем на 70% вопросов теста. По результатам проведения итоговой аттестации

(квалификационного экзамена) квалификационная комиссия принимает решение присвоить квалификацию по профессии рабочего "Оператор токарных станков с числовым программным управлением".

1. Какой класс точности металлорежущих станков характеризуется наименьшим относительным отклонением при обработке деталей по сравнению со станками нормальной точности?

- а) особо точные (класс С);
- б) высокой точности (класс В);
- в) повышенной точности (класс П).

2. Какой метод получения производящей линии при формообразовании на металлорежущих станках не требует формообразующего движения для самой производящей линии?

- а) метод следа;
- б) метод касания;
- в) метод копирования.

3. При обработке цилиндрической поверхности резцом, какие методы получения производящих линий используются для образующей и направляющей?

- а) образующая – методом касания, направляющая – методом копирования;
- б) обе линии получают методом следа;
- в) образующая – методом следа, направляющая – методом касания.

4. Какое движение в металлорежущих станках относится к установочным, но не сопровождается снятием стружки и выполняется до процесса формообразования?

- а) главное движение;
- б) вспомогательное движение;
- в) наладочное движение.

5. Какое соотношение характеризует «принцип удесятерения» в нормализации значений знаменателя геометрического ряда для частот вращения станков?

- а) через  $Y$  ступеней частота вращения  $n_{(y+1)}$  будет в два раза больше  $n_1$ ;
- б) через  $X$  ступеней частота вращения  $n_{(x+1)}$  будет в десять раз больше  $n_1$ ;
- в) различные ряды частот вращения получаются путем выбора значений из основного ряда через одну ступень.

6. Какой из перечисленных материалов чаще всего применяется для изготовления базовых деталей металлорежущих станков, таких как станины, благодаря своим литейным свойствам и виброустойчивости?

- а) легированный чугун с хромом;
- б) сталь Ст3;
- в) серый чугун СЧ15.

7. Какое из перечисленных требований к направляющим металлорежущих станков связано со способностью сохранять первоначальную точность в течение длительного срока эксплуатации?

- а) жесткость;
- б) малая шероховатость поверхностей;
- в) долговечность.



8. Какой тип подшипников шпиндельных узлов используется в прецизионных станках для обеспечения высокой точности вращения и обладает высокой демпфирующей способностью?

- а) аэростатические подшипники;
- б) гидростатические подшипники;
- в) упорные шарикоподшипники.

9. Какой множительный механизм привода подач со ступенчатым регулированием характеризуется компактностью, большим диапазоном регулирования и возможностью получения геометрического ряда передаточных отношений, но при этом все колеса находятся в постоянном зацеплении?

- а) механизм типа «меандр»;
- б) гитара сменных зубчатых колес с неподвижными осями;
- в) механизм со встречными ступенчатыми конусами и вытяжной шпонкой.

10. Какой механизм бесступенчатого регулирования скорости имеет диапазон регулирования до 4-5, отличается простотой, возможностью реверсирования, но имеет низкий КПД и малую износостойкость?

- а) гидравлическое регулирование с насосом переменной производительности;
- б) лобовой вариатор;
- в) вариатор с раздвижными шкивами и клиновым ремнем.

11. Какое преимущество гидроприводов в металлорежущих станках обусловлено тем, что рабочая жидкость одновременно выполняет функцию смазывающего материала?

- а) увеличение срока службы узлов;
- б) большая мощность при небольших габаритах;
- в) надежная защита от перегрузки.

12. Какой механизм периодических движений обеспечивает плавное изменение скорости ведомого звена (от нуля до максимума и обратно до нуля) и используется для поворота шпиндельных блоков токарных автоматов?

- а) мальтийский механизм;
- б) кулачковый механизм с постоянным зацеплением;
- в) механизм с однооборотной муфтой.

13. Какое из преимуществ характерно для шарико-винтовых передач (ШВП) по сравнению с обычными винтовыми механизмами?

- а) высокий КПД и полное устранение зазора;
- б) низкая стоимость и простота изготовления;
- в) высокая чувствительность к осевым нагрузкам.

14. Жесткость металлорежущего станка определяется как отношение силы, приложенной к детали или узлу станка, к соответствующей упругой деформации в направлении действия этой силы. Как выражается податливость технологической системы станка, состоящей из последовательно соединенных упругих элементов?

- а) обратно пропорциональна сумме жесткостей элементов;
- б) разностью жесткостей наиболее и наименее жестких элементов;
- в) суммой податливостей всех последовательно соединенных элементов.

15. Что понимается под управлением металлорежущим станком?

а) воздействия на механизмы станка для выполнения цикла обработки детали с заданной точностью, производительностью и себестоимостью;

б) программирование траектории движения рабочих органов станка для изготовления сложной детали;

в) контроль за перемещениями инструмента и заготовки для предотвращения брака.

16. Какое утверждение не является верным для ручного управления станками?

а) решения о рабочем цикле принимает человек;

б) обеспечивает высокую универсальность обработки;

в) не требует высокой квалификации рабочего, но обеспечивает высокую производительность.

17. Какие характеристики наиболее полно описывают цикловое программное управление (ЦПУ)?

а) программируются цикл работы, режимы обработки и смена инструмента, а размерная информация задается путевыми упорами;

б) все параметры обработки, включая размерную информацию, задаются в цифровой форме;

в) применяется в системах, где управляющая программа хранится во внутренней памяти станка.

18. Какая из систем числового программного управления (ЧПУ) позволяет управлять группой станков от общей ЭВМ и хранить значительное количество программ?

а) NC (Numerical Control);

б) SNC (Speiher Numerical Control);

в) DNC (Direct Numerical Control).

19. Какая система ЧПУ характеризуется тремя потоками информации, включая данные от датчиков, контролирующих сам процесс обработки, и позволяющая корректировать программу?

а) разомкнутая система ЧПУ;

б) адаптивная система ЧПУ;

в) позиционная система ЧПУ.

20. Что обычно принимается за нуль станка на токарных станках?

а) настроечная точка инструмента при его максимальном отводе от заготовки;

б) точка пересечения диагоналей стола;

в) точка пересечения торца шпинделя с осью его вращения.

21. Какая шкала измерений описывает свойства величин, для которых применимы логические отношения эквивалентности, порядка и пропорциональности, обладает естественным нулем, а также позволяет выполнять все арифметические операции (сложение, вычитание, умножение, деление), делая ее наиболее информативной для количественных сравнений?

а) шкала порядка;

б) шкала наименований;

в) шкала отношений.

22. Какой вид измерений предполагает определение искомого значения величины путем расчета на основе результатов прямых измерений других величин, которые функционально связаны с искомой величиной?

- а) однократные измерения;
- б) косвенные измерения;
- в) совокупные измерения.

23. Какая линия применяется для изображения невидимого контура предмета на техническом чертеже?

- а) штриховая линия;
- б) сплошная тонкая линия;
- в) сплошная волнистая линия.

24. Какой из перечисленных видов изделий определяется как совокупность двух и более специфицированных изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций?

- а) комплекс;
- б) деталь;
- в) сборочный узел.

25. Какой из перечисленных признаков является характерным свойством металлов?

- а) аморфное строение атомов;
- б) высокая хрупкость при обычных температурах;
- в) увеличение электросопротивления при повышении температуры.

26. Какова основная цель проведения отжига стали в термической обработке?

а) уменьшение твердости и повышение пластичности для улучшения обрабатываемости;

- б) снятие внутренних напряжений без существенного изменения твердости;
- в) обеспечение высокой красностойкости инструментальных сталей.

27. Согласно электротехнической терминологии, используемой для классификации пассивных элементов электрической цепи переменного тока, какой из перечисленных элементов относится к "активным"?

- а) катушка индуктивности;
- б) резистор;
- в) конденсатор.

28. Какое утверждение верно описывает взаимосвязь между частотой вращения ротора и частотой вращения магнитного поля статора в асинхронном двигателе?

а) частота вращения ротора всегда меньше синхронной частоты вращения магнитного поля;

б) частота вращения магнитного поля статора регулируется скоростью вращения ротора;

в) частота вращения ротора превышает синхронную частоту при высоких нагрузках.

29. Какой метод анализа причин производственного травматизма позволяет комплексно изучать все условия и причины травматизма на конкретном

травмоопасном рабочем месте или при эксплуатации определённого вида производственного оборудования?

- а) монографический метод;
- б) статистический метод;
- в) экономический метод.

30. Помещения с повышенной опасностью при воздействии электрического тока характеризуются наличием одного из следующих условий. Какое условие не относится к этой категории, а определяет более высокий класс опасности?

- а) высокая температура (выше +35 °С);
- б) особая сырость, при которой потолок, стены, пол и предметы в помещении покрыты влагой;
- в) токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные).

## **5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **5.1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **5.1.1. ЛИТЕРАТУРА**

1. Абульханов, С.Р. Системы ЧПУ металлорежущих станков: учебное пособие / С.Р. Абульханов. – Самара: Издательство Самарского университета, 2021. – 72 с.
2. Александров, В.М., Думанский, И.О. Материаловедение: Курс лекций; Архангельск, 2020. – 140 с.
3. Александров, А.С. Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: учебное пособие / А.С. Александров, Д.В. Васильков, В.В. Голикова; Балт. гос. техн. ун-т – СПб., 2019. – 142 с.
4. Аносов М.С. Основы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ в системе Siemens NX: учеб. пособие / М.С. Аносов [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2019. – 110 с.
5. Балькова Т.И., Гайдар С.М., Пикина А.М. Современное материаловедение: учебное пособие / Т.И. Балькова [и др.]. – М: МЭСХ, 2023. – 124 с.
6. Белевитин, В.А. Материаловедение конструкционных материалов: учебное пособие / В.А. Белевитин. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2022. – 216 с.
7. Блохин, А. В. Электротехника: учебное пособие / А. В. Блохин. – 2-е изд., испр. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 184 с.
8. Богодухов С.И., Козик Е.С. Материаловедение: учебник для вузов. – 3-е изд., испр. – М: Инновационное Машиностроение, 2023. – 504 с.
9. Вереина, Л.И. Устройство металлорежущих станков: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.И. Вереина, М.М. Краснов. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 432 с.
10. Возмищев, Н. Е., Кац, Е.И., Рыжкова, Н.Г. Разработка программ для ЧПУ. – Екатеринбург, 2019. – 43 с.
11. Глебов, И.Т. Учимся работать на фрезерном станке с ЧПУ. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – 115 с.

12. Гречишников, В.М. Метрология, стандартизация и технические измерения: учебное пособие / В.М. Гречишников. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 220 с.
13. Громов, Г.С. Гибкое программирование для станков с ЧПУ в среде Sinumerik-840D. – Александровский промышленно-гуманитарный колледж, факультет «Технология машиностроения», Владимирская область, 2014. – 109 с.
14. Гуртяков, А.М. Металлорежущие станки. Типовые механизмы и системы металлорежущих станков: учебное пособие / А.М. Гуртяков, Б.Б. Мойзес. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 112 с.
15. Денисов, М.С. Технические измерения и приборы: учеб.-практ. пособие / М.С. Денисов; Владим. Гос. Ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. – 148 с.
16. Ермуратский, П.Ю. Лычкина, Г.П., Минкин, Ю.Б. Электротехника и электроника – Эл. изд. – Саратов: Профобразование, 2017. – 416 с.
17. Жидяев, А.Н. Наладка и обработка на станках с ЧПУ: учебное пособие / А.Н. Жидяев, С.Р. Абульханов. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 64 с.
18. Жидяев, А.Н. Режущий инструмент для станков с ЧПУ: учебное пособие / А.Н. Жидяев. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 80 с.
19. Журавлев, М.П. Эксплуатация металлорежущих станков: лабораторный практикум / М.П. Журавлев, С.С. Кугаевский, Д.М. Элькинд. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 68 с.
20. Зайцев, С.А. Технические измерения: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.А. Зайцев, А.Н. Толстов. – 3-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2019 – 368 с.
21. Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / под общ. ред. Р. Р. Анамовой, С.А. Леоновой, Н.В. Пшеничновой. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 246 с. – Серия: Бакалавр. Прикладной курс.
22. Калинин, В.И. Металлорежущие станки: лаб. практикум [Электронный ресурс] / В.И. Калинин, С.П. Сульдин, С.Е. Маскайкина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2018. – 2,09 Мб.
23. Константинов, А.В. Технический рисунок. Курс лекций: учеб. пособие для вузов / А.В. Константинов. – М.: Издательство ВЛА ДОС, 2019. – 152 с.
24. Кугаевский, С.С., Богоявленский, А.В. Проверка геометрической точности токарного станка: методические материалы к лабораторной работе: Екатеринбург, 2018. – 36 с.
25. Кудяев, С.П., Мартышкин, А.П. Программирование системы ЧПУ FANUC 21 (Токарная обработка): [Электронный ресурс] / С. Ю. Калякулин, С. П. Кудяев, А. П. Мартышкин [и др.]– Саранск: Изд-во Мордов. ун та, 2018. – 3,5 Мб
26. Лапшин, В.П., Трегубенко, Л.А., Слащев, И.С. Учебно-методическое пособие «Руководство по эксплуатации токарного станка с ЧПУ SINUMERIK 840D» – Ростов-на-Дону, 2019.

27. Левашкин, Д.Г. Руководство оператора системы ЧПУ «ИНТЕГРАЛ»: учебно-методическое пособие по работе с токарной группой станков / Д.Г. Левашкин, В.И. Малышев, А.С. Селиванов. – Тольятти: ТГУ, 2011. – 51 с.
28. Лещенко, Н.П. Инженерная графика: учебное пособие для студентов, 2021. – 166 с.
29. Гимадеев, М.Р., Давыдов В.М., Никитенко А.В., Стельмаков В.А. Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ на платформе Heidenhain: учеб. Пособие. – Хабаровск: Изд-во Тихо океан, гос. ун-та, 2015. – 139 с.
30. Мещеркова, В.Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Б. Мещерякова. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 320 с.
31. Мещерякова, В.Б., Стародубов, В.С. Металлорежущие станки с ЧПУ: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 336 с.
32. Мирошин, Д.Г. Технология работы на станках с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д.Г. Мирошин, Е.В. Тюгаева, О.В. Костина. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 194 с.
33. Огаджанян, О.И. Оборудование и инструмент для обработки металлов резанием / Огаджанян О.И. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2017. – 34 с.
34. Осташев, В.Б. «Электроника, электроника и схемотехника. Часть I»: Конспект лекций. СПбГТИ(ТУ). СПб, 2018. – 207 с.
35. Павлов, А.П. Обработка деталей на станках с ЧПУ: учебно-методическое пособие для обучающихся / А.П. Павлов, А.Ю. Коноплин, И.С. Нефёлов. – М.: МАДИ, 2022. – 186 с.
36. Пайвин, А.С., Чикова, О.А. Основы программирования станков с ЧПУ: Учебное пособие «Основы программирования станков с ЧПУ» для студентов / Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2015. – 102с.
37. Полежаева, Н.И. Коррозия и защита металлов: учеб. пособие / Н.И. Полежаева; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2023. – 80 с.
38. Помпеев, К.П., Николаев, А.Д., Нгуен, Н.К. Методика наладки и программирования токарного станка с ЧПУ, оснащенного системой Fanuc: Учебное пособие – СПб: Университет ИТМО, 2021. – 56 с.
39. Потехин, Б.А. Металловедение: учебное пособие / Б.А. Потехин. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2019. – 99 с.
40. Рогов, Е.Ю. Автоматическое обеспечение точности формы при обработке на станках с ЧПУ: монография / Е.Ю. Рогов, А.К. Остапчук, В.Е. Овсянников. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2023. – 174 с.
41. Савицкий, В.В. Обработывающие станки с программным управлением: конспект лекций / сост. В. В. Савицкий. – Витебск: УО «ВГТУ», 2022. – 160 с.
42. Солопова, В.А. Охрана труда на предприятии: учебное пособие / В.А. Солопова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 125 с.
43. Стриганова, Л.Ю. Сидякина, Т.И. Технический рисунок: учебный электронный текстовый ресурс, 2017. – 94 с.

44. Схиртладзе, А.Г. Инструментальное оснащение технологических процессов металлообработки: учебник / А.Г. Схиртладзе, В.К. Перевозников, В.А. Иванов, А.В. Иванов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 280 с.

45. Тонн, Д.А. Электротехника и электроника: теория и лабораторная практика: учебное пособие / Д.А. Тонн; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2019. – 139 с.

46. Учебное пособие оператора станков с ЧПУ СПб ГБ ПОУ «Малоохтинский колледж», 2019.

47. Федоренко, А.М. Демиденко, Е.Ю. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология обработки на станках с ЧПУ» Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет». Могилев, 2022. – 47 с

48. Хорошкевич, Н.Г. Социальное партнерство: российский и зарубежный опыт: учебное пособие / Н.Г. Хорошкевич; под общ. ред. И.Д. Тургель; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. – 146 с.

49. Чекмарев В.В. Обработка конструкционных материалов резанием: краткий курс лекций для студентов ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – 71 с.

### **5.1.2. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. [www.mintrud.gov.ru](http://www.mintrud.gov.ru) – официальный сайт Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации.

2. [www.digital.gov.ru](http://www.digital.gov.ru) – официальный сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

3. [www.edu.gov.ru](http://www.edu.gov.ru) – официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации.

### **5.2. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Реализация программы обеспечивается высококвалифицированными специалистами, имеющими среднее и/или высшее профессиональное образование.

### **5.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Материально-техническое обеспечение программы предусматривает занятия с применением дистанционных образовательных технологий в системе дистанционного обучения СДО ПРОФ.

## РЕЦЕНЗИЯ

на основную программу профессионального обучения –  
программу повышения квалификации рабочих, служащих  
ПРО21.2 "Оператор токарных станков с числовым программным управлением"  
(3-8 квалификационный разряд)

Актуальность основной программы профессионального обучения – программы повышения квалификации рабочих, служащих "Оператор токарных станков с числовым программным управлением" (3-8 квалификационный разряд) обусловлена необходимостью приобретения слушателями, уже имеющими профессию рабочего, знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения профессиональной деятельности по обработке заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением, с учетом потребностей производства и для работы с конкретным оборудованием и технологиями, в целях последовательного совершенствования профессиональных компетенций по имеющейся профессии рабочего; получение указанными лицами квалификационного разряда по профессии рабочего.

В программе отражены цель и задачи, планируемые результаты обучения, содержание, формы аттестации и оценочные материалы, организационно-педагогические условия реализации программы.

Объем основной программы профессионального обучения – программы повышения квалификации рабочих, служащих "Оператор токарных станков с числовым программным управлением" соответствует нормативному сроку освоения и составляет 160 академических часов. Форма обучения – очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий. Учебный план составлен с соблюдением необходимых требований, в частности: общее количество академических часов и их распределение по дисциплинам (модулям), соотношение между лекционным, практическим и самостоятельным обучением. Дисциплины в учебном плане выстроены логично. Структура программы соответствует принципу единства теоретического и практического обучения.

Программа основана на системном, компетентностном и деятельностном подходах, имеет модульную структуру. Общая структура и содержание программы представляет собой систему, состоящую из трех модулей: "Общепрофессиональный цикл", "Профессиональный цикл", "Практическое обучение". Каждая рабочая программа по модулю состоит из перечня изучаемых тем и их содержания.

Теоретическое обучение программы позволяет слушателям овладеть необходимыми знаниями в области металлообработки и управления металлорежущими станками. Программой предусмотрено практическое обучение, которое соответствует нормативным требованиям как по количеству, так и по содержанию. Практическое обучение направлено на формирование представлений о профессиональной сфере работы оператора, закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков и умений, приобретение опыта самостоятельной работы. Практическое обучение осуществляется по месту трудоустройства (на территории работодателя) в виде выполнения практических заданий в соответствии с видом профессиональной деятельности с целью овладения



навыками выполнения тех операций и видов работ, которые будет необходимо выполнять в дальнейшем на производстве. Самостоятельная работа в рамках практического обучения проводится под наблюдением руководителя практического обучения для совершенствования навыков работы и выработки норм.

Разработанные формы аттестации и фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации направлены на закрепление и проверку сформированности компетенций. Текущий контроль проводится в форме устного опроса слушателей. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета в форме автоматизированного тестирования. Итоговая аттестация проводится в виде квалификационного экзамена в форме автоматизированного тестирования.

Перечень литературы и Интернет-ресурсов достаточен и включает современные общедоступные источники.

Материально-техническое обеспечение программы позволяет эффективную организацию образовательного процесса, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий в системе дистанционного обучения. К реализации программы привлекаются профессиональные преподаватели, имеющие педагогический и практический опыт соответствующего направления.

Таким образом, основная программа профессионального обучения – программа повышения квалификации рабочих, служащих "Оператор токарных станков с числовым программным управлением" (3-8 квалификационный разряд) соответствует нормативным требованиям, способствует совершенствованию работниками профессиональных компетенций и рекомендована к реализации.

Рецензент:

преподаватель частного образовательного учреждения  
дополнительного профессионального образования  
"Краснодарский учебно-курсовой центр"

С.И. Опрышко

