

Министерство образования и науки Нижегородской области  
Государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Павловский автомеханический техникум им. И. И. Лепсе»

Утверждаю:

Директор



Иванова А.В.

2024 год

Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
Токарные работы на станках с ЧПУ Протон Т 250

2024 г

**Разработчики (составители):**

1. Жолтикова Н. А., мастер производственного обучения высшей квалификационной категории ГБПОУ «Павловский автомеханический техникум им. И. И. Лепсе».
2. Босова Е.Н., методист ГБПОУ «Павловский автомеханический техникум им. И. И. Лепсе».

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. Общие положения**
- 2. Структура дополнительной профессиональной программы**
  - 2.1 Цель Программы**
  - 2.2 Планируемые результаты обучения**
  - 2.3 Учебный план**
  - 2.4 Календарный учебный график**
  - 2.5 Рабочие программы учебных дисциплин**
  - 2.6 Организационно-педагогические условия реализации программы**
  - 2.7 Формы аттестации**
  - 2.8 Оценочные материалы**

## 1. Общие положения

### **Нормативно-правовые основания разработки дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Токарные работы на станках с ЧПУ Протон Т 250»**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации содержит комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации.

Нормативно-правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минтруда РФ от 29 июня 2021 г. № 431н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»;
- Приказ Минпросвещения России от 15.11.2023 г. № 862 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.38 Оператор-наладчик металлообрабатывающих станков»;
- Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14.07.2023 № 534 "Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение".

### **Область применения программы**

Программа повышения квалификации «Токарные работы на станках с ЧПУ Протон Т 250» используется в профессиональной области «Обработка заготовок деталей на металлорежущих станках с числовым программным управлением».

**Общий объем программы:** 72 часа

**Режим занятий:** 36 часов в неделю

**Форма обучения:** очная с отрывом от производства

### **Требования к уровню подготовки поступающих на обучение:**

наличие среднего профессионального и (или) высшего образования, что подтверждается наличием соответствующего документа об образовании; возможно обучение лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование, что подтверждается справкой учебного заведения, а документ об окончании обучения по программе дополнительного профессионального образования в этом случае выдается после предъявления диплома о полученном среднем профессиональном и (или) высшем образовании.

Лицам, успешно освоившим соответствующую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## 2. Структура дополнительной профессиональной программы

**2.1 Цель программы:** формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами. Содержание программы отражает современные тенденции в развитии отрасли с учетом потребностей работодателей, в том числе через анализ требований профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением», а также в части освоения нового вида профессиональной деятельности:

**ВД.** Наладка оборудования и изготовление различных деталей на токарных станках с программным управлением Протон Т 250

## 2.2 Планируемые результаты обучения

Программа направлена на получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации.

Выпускник дополнительной профессиональной программы повышения квалификации должен обладать следующими профессиональными компетенциями и выполнять следующие трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом 40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением.

Таблица 1 - трудовые функции

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
С	Изготовление деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	3	Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го квалитета на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	С/01.3	3
			Контроль параметров детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го квалитета, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	С/02.3	3
D	Изготовление деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ	3	Обработка заготовки детали средней сложности не типа тела вращения с точностью размеров до 8-го квалитета на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ	D/01.3	3
			Контроль параметров детали средней сложности не типа тела вращения с точностью размеров до 8-го квалитета, изготовленной на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ	D/02.3	3
E	Изготовление сложных деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом	3	Обработка заготовки сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го квалитета на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом	E/01.3	3
			Контроль параметров сложной детали типа тела вращения с	E/02.3	3

			точностью размеров до 7-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом		
			Контроль параметров сложной детали не типа тела вращения с точностью размеров до 7-го качества, изготовленной на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ с дополнительной осью	F/02.3	3

Таблица 2 – планируемые результаты обучения

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции					
		Знания		Умения		Практический опыт (при наличии)	
ВД. Наладка оборудования и изготовление различных деталей на токарных станках с программным управлением Протон Т 250	ПК 1.1. Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках с программным управлением	<b>3</b> <b>1.1.01</b>	устройства и принципы работы токарных станков с программным управлением;	<b>У1.1.01</b>	осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	<b>Н</b> <b>1.1.01</b>	выполнения подготовительных работ и обслуживания рабочего места оператора станка с программным управлением
		<b>3</b> <b>1.1.02</b>	правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, технического регламента, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	<b>У1.1.02</b>			
	ПК 1.2.		наименования,		выбирать и		подготовки к

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции					
		Знания		Умения		Практический опыт (при наличии)	
	Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением	<b>З 1.2.01</b>	назначения, устройства и правила применения приспособлений, режущего и измерительного инструмента;	<b>У 1.2.01</b>	подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент и оснастку	<b>Н 1.2.01</b>	использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением, настройки станка в соответствии с заданием (включая пробную деталь и контроль параметров пробной детали)
		<b>З 1.2.02</b>	основы теории резания металлов;				
		<b>З 1.2.03</b>	правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка				
	ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком	<b>З 1.3.01</b>	методы разработки технологического процесса изготовления деталей на токарных станках с программным управлением;	<b>У 1.3.01</b>	осуществлять построение 3d модели детали по чертежу;	<b>Н 1.3.01</b>	разработки управляющих программ с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком
		<b>З 1.3.02</b>	теории программирования станков с программным управлением с использованием G-кода;	<b>У 1.3.02</b>	разрабатывать технологический процесс обработки деталей;		
		<b>З 1.3.03</b>	приемы программирования одной или более систем программного	<b>У 1.3.03</b>	осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM (для 3		

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции				
		Знания		Умения		Практический опыт (при наличии)
			управления; приемы работы в CAD/CAM системах;		осей); осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM (до 5 осей);	
	<b>З 1.3.04</b>	порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с программным управлением;	<b>У 1.3.04</b>	осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с программным управлением;		
	<b>З 1.3.05</b>	способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали	<b>У 1.3.05</b>	подбирать оптимальные параметры и режимы резания под конкретный инструмент и поставленную задачу;		
			<b>У 1.3.06</b>	проверять управляющие программы средствами вычислительной техники и осуществлять ее коррекцию;		
			<b>У 1.3.07</b>	кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;		
			<b>У 1.3.08</b>	вводить управляющие программы в станок с программным управлением и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;		
			<b>У 1.3.09</b>	применять методы и приемы отладки программного кода;		

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции					
		Знания		Умения		Практический опыт (при наличии)	
				У 1.3.10	работать в режиме корректировки управляющей программы		
	ПК 1.4. Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием	З 1.4.01	режимы резания по справочнику и паспорту станка правила подналадки и наладки;	У 1.4.01	составлять технологический процесс обработки деталей, изделий;	Н 1.4.01	переноса программы на станок, адаптации разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации
З 1.4.02		устройства, назначения и правила применения приспособлений и оснастки;	У 1.4.02	определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ			
З 1.4.03		правила проведения анализа и выбора готовых управляющих программ;					
З 1.4.04		основные направления автоматизации производственных процессов;					
З 1.4.05		системы программного управления станками; основные способы подготовки программы					
	ПК 1.5. Выполнять обработку деталей на токарных станках с программным управлением	З 1.5.01	технологии работ на токарных станках с программным управлением;	У 1.5.01	обрабатывать заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству;	Н 1.5.01	обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием, технологической и конструкторско

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции					
		Знания		Умения		Практический опыт (при наличии)	
							й документацией
		<b>З 1.5.02</b>	приемов, обеспечивающих заданное качество изготовления деталей	<b>У 1.5.02</b>	обрабатывать заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой;		
				<b>У 1.5.03</b>	обрабатывать заготовки сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го качества на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом;		
				<b>У 1.5.04</b>	осуществлять контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ;		
				<b>У 1.5.05</b>	осуществлять контроль параметров детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой;		
				<b>У</b>	осуществлять		

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции				
		Знания		Умения	Практический опыт (при наличии)	
				1.5.06	контроль параметров сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом	

### 2.3 Учебный план

№	Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации	Всего часов	Трудоемкость, ак. час		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Технические основы металлообработки</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>зачет</b>
1.1	Основы технических измерений	2	2	-	
1.2	Основы черчения	2	1	1	
1.3	Основы материаловедения	2	2	-	
1.4	Охрана труда	2	2	-	
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Основы работ на металлорежущих станках с ЧПУ</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>зачет</b>
2.1	Металлорежущие станки с ЧПУ и работы, выполняемые на них	2	2	-	
2.3	Технология обработки деталей на станке с ЧПУ	4	4	-	
2.2	Основы программирования.	4	4	-	
<b>3</b>	<b>Модуль 3. Токарная обработка на станке Протон Т250</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>48</b>	<b>зачет</b>
3.1	Конструктивные особенности станка с ЧПУ Протон Т 250.	2	-	2	
3.2	Организация рабочего места и технологическая оснастка	2	-	2	
3.3	Режущий инструмент.	4	-	4	
3.4	Пульт управления.	4	-	4	
3.5	Включение и подготовка станка к работе.	4	-	4	

3.6	Режимы работы станка.	4	-	4	
3.7	Способы передачи управляющей программы на станок.	2	-	2	
3.8	Наладка станка на обработку детали	6	-	6	
3.9	Отладка программы на станке.	6	-	6	
3.10	Выполнение обработки деталей на станках с ЧПУ	8	-	8	
3.11	Контроль деталей	6	-	6	
<b>ИА</b>	<b>Зачет в форме практической работы</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>зачет</b>
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>17</b>	<b>55</b>	

## 2.4 Календарный учебный график

Календарный учебный график устанавливает последовательность и продолжительность теоретического обучения, промежуточной аттестации, практик, итоговой аттестации.

Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации	Всего, час	Учебные дни											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Модуль 1. Технические основы металлообработки</b>	<b>8</b>												
Основы технических измерений	2	2											
Основы черчения	2	2											
Основы материаловедения	2	2											
Охрана труда	2		2										
<b>Модуль 2. Основы работ на металлорежущих станках с ЧПУ</b>	<b>10</b>												
Металлорежущие станки с ЧПУ и работы, выполняемые на них	2		2										
Технология обработки деталей на станке с ЧПУ	4		2	2									
Основы программирования.	4			4									
<b>Модуль 3. Токарная обработка на станке Протон Т250</b>	<b>48</b>												
Конструктивные особенности станка с ЧПУ Протон Т 250.	2				2								
Организация рабочего места и технологическая оснастка	2				2								
Режущий инструмент.	4				2	2							
Пульт управления.	4					4							
Включение и подготовка станка к работе.	4						4						
Режимы работы станка.	4						2	2					
Способы передачи	2							2					

управляющей программы на станок.													
Наладка станка на обработку детали	6							2	4				
Отладка программы на станке.	6								2	4			
Выполнение обработки деталей на станках с ЧПУ	8									2	6		
Контроль деталей	6											6	
<b>Зачет в форме практической работы</b>	<b>6</b>												6
<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

## 2.5 Рабочие программы модулей

№	Содержание разделов (модулей), тем, видов аттестации	Всего часов	Трудоемкость, ак. час		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1	<b>Модуль 1. Технические основы металлообработки</b>	<b>8</b>	7	1	зачет
1.1	Основы технических измерений. Размеры, отклонения, допуски, посадки. Квалитеты. Измерительный инструмент.	2	2	-	
1.2	Основы черчения. ЕСКД. Проецирование. Виды, сечения, разрезы. Шероховатость. Условные обозначения. Чтение чертежа.	2	1	1	
1.3	Основы материаловедения. Металлы, сплавы. Маркировка по ГОСТ. Способы получения заготовок. СОЖ.	2	2	-	
1.4	Охрана труда. Охрана труда на предприятии, в цеху, на рабочем месте. Электробезопасность. Пожаробезопасность.	2	2	-	
2	<b>Модуль 2. Основы работ на металлорежущих станках с ЧПУ</b>	<b>10</b>	7	3	зачет
2.1	Металлорежущие станки с ЧПУ, виды, конструктивные особенности. Работы, выполняемые на станках.	2	1	1	
2.2	Технология обработки деталей на станке с ЧПУ. Типовые детали для обработки. Режущий инструмент. Режимы резания. Техпроцесс. Контроль деталей.	4	2	2	
2.3	Основы программирования. Системы координат. G и M коды. Формат кадра. Последовательность команд. Циклы. САПР в программировании.	4	4	-	

3	<b>Модуль 3. Токарная обработка на станке Протон Т250</b>	<b>48</b>	-	<b>48</b>	зачет
3.1	Конструктивные особенности станка с ЧПУ Протон Т 250. Основные узлы. Главный и инструментальный шпиндели. Задняя бабка. Револьверная головка. Механизмы сбора стружки и подачи СОЖ. Техническое обслуживание станка.	2	-	2	
3.2	Организация рабочего места и технологическая оснастка. Правила работы. Оснащение станка.	2	-	2	
3.3	Режущий инструмент. Радиальный и осевой инструмент, приводной инструмент. Режущие пластины, блоки для режущего инструмента. Сборка и установка в револьверную головку.	4	-	4	
3.4	Пульт управления. Функциональные зоны. Модули монитора и компьютера. Модуль клавиатуры. Переносной пульт.	4	-	4	
3.5	Включение и подготовка станка к работе. Реферирование. Проверка правильности функционирования.	4	-	4	
3.6	Режимы работы станка. Ручной режим. Преднабор. Автоматический режим. Запуск с произвольного кадра. Возврат на контур. Симуляция.	4	-	4	
3.7	Способы передачи управляющей программы на станок - флеш-карта, программирование со стойки.	2	-	2	
3.8	Наладка станка на обработку детали. Сборка и установка кулачков, сборка и установка инструмента. Привязка инструмента.	6	-	6	
3.9	Отладка программы на станке. Проверка программы. Симуляция. Корректировка програмы.	6	-	6	
3.10	Выполнение обработки деталей на станках с ЧПУ. Загрузка управляющей программы, наблюдение за обработкой. Корректировка размера.	8	-	8	
3.11	Контроль размера деталей в зависимости от требований точности и шероховатости с применением соответствующих измерительных средств.	6	-	6	
<b>ИА</b>	<b>Зачет в форме практической работы</b>	<b>6</b>	-	<b>6</b>	<b>зачет</b>
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>17</b>	<b>55</b>	

## 2.6 Организационно-педагогические условия реализации программы

### Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечена педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемых модулей. Преподаватели, отвечающие за освоение программы, имеют опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

### Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса

Программа обеспечена соответствующей учебно-методической документацией по всем учебным модулям.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы, изданными за последние 5 лет.

Библиотечный фонд, помимо учебной литературы, включает официальные, справочно-библиографические и периодические издания.

Каждому слушателю обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящим не менее, чем из 3 наименований отечественных журналов.

Слушатели имеют возможность оперативного обмена информацией, доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет.

При использовании электронных изданий каждый слушатель обеспечен рабочим местом в компьютерном классе. Проведение учебного процесса обеспечено необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

### Литература

#### Основные печатные издания

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Дулькевич, А. О. Токарная и фрезерная обработка. Программирование системы ЧПУ HAAS в примерах: пособие / А. О. Дулькевич. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 72 с. — ISBN 978-985-503-547-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/67767> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Горяинов, Д. С. Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ: учебное пособие для СПО / Д. С. Горяинов, Ю. И. Кургузов, Н. В. Носов. — Саратов: Профобразование, 2022. — 105 с.

4. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 107 с.

5. Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением. Система NX. В 2 частях. Часть 2: учебное пособие для СПО / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Саратов: Профобразование, 2020. — 118.

#### Основные электронные издания

1. Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-

систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства, URL: <http://www.fsapr2000.ru>

2. Надёжность систем автоматизации: конспект лекций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://gendocs.ru/v37929/лекции\\_автоматизация\\_технологических\\_процессов\\_и\\_производств](http://gendocs.ru/v37929/лекции_автоматизация_технологических_процессов_и_производств)

3. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475596>

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

### **Дополнительные источники:**

1. Г. Б. Карташов, А. В. Дмитриев Основы работ на станках с ЧПУ, УИЦ ЗАО «Экоинвент», 2017

2. Чуваков А.Б. Подготовка обрабатывающих операций на фрезерном оборудовании с ЧПУ, 2013

3. Чуваков А.Б. Подготовка обрабатывающих операций на токарном оборудовании с ЧПУ, 2013

4. Савицкий Е.Е. Обработка металла на станках с программным управлением. Практикум и средства контроля. Пособие (книга), (РИПО), 2015, ЭБС

5. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. М.: ОИЦ Академия, 2013.- 235с.

6. Багдасарова Т. А. Основы резания металлов. Учебник НПО – Москва «Академия» 2010

7. Зайцев С.А. Допуски и посадки и ТИ в машиностроении. Учебник НПО – Москва «Академия» 2010.

8. Основы обработки деталей на токарных станках с ЧПУ. Пособие, Учебное и лабораторное оборудование для профессионального образования, ЗАО «Дидактические системы», 2012

9. Обработка деталей на токарных станках с ЧПУ. Комплект фольг., Учебное и лабораторное оборудование для профессионального образования, ЗАО «Дидактические системы», 2012

### **Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническая база ГБПОУ «ПАМТ им. И.И. Лепсе» обеспечивает проведение всех видов лабораторных и практических занятий, дисциплинарной, междисциплинарной и модульной подготовки, предусмотренных учебным планом, соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Реализация программы предполагает наличие:

«Кабинета безопасности жизнедеятельности, охраны труда», «Кабинета метрологии, стандартизации и сертификации», «Кабинета материаловедения», «Технологии металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах»;

мастерской «Металлообработки»;

библиотеки, читального зала с выходом в сеть Интернет

Лаборатории «Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Лаборатории технологии металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением

- посадочные места для обучающихся - 26;

- рабочее место преподавателя - 1;

- комплект учебно-наглядных пособий (режущий инструмент, оснастка, виды обработки)

- натуральные образцы деталей для проведения практических работ (оси, валики, втулки, режущий

и измерительный инструмент);

- комплект плакатов и планшетов по темам;

- комплекты дидактических материалов по темам (карточки – задания, тестовые задания, таблицы и др.)

- образцы деталей

- макеты узлов станка, оснастка;

Технические средства обучения:

- персональный компьютер, доска, мультимедийное оборудование, принтер

- электронные материалы и презентации по темам учебной дисциплины.

- компьютеры с программным продуктом Компас 3D, SYMplus

Оснащение лаборатории «Информационные технологии в профессиональной деятельности»:

Программное обеспечение CAD/CAM SprutCAM;

Токарный станок с ЧПУ «Реабин» с ЧПУ Mach3;

Компьютеры с программным обеспечением Компас 3D, SYMplus

Оснащение лаборатории технологии металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением:

Токарный станок Протон Т250 с системой ЧПУ

## 2.7 Формы аттестации

Оценка качества освоения программы включает промежуточную аттестацию и итоговую аттестацию слушателей. Промежуточная аттестация для всех учебных дисциплин по результатам их освоения проводится в обязательном порядке в форме зачета. Оценочные средства для аттестации по дисциплинам разработаны и утверждены техникумом самостоятельно.

**Промежуточная аттестация проводится** в соответствии с учебным планом и рабочей программой.

По результатам промежуточных испытаний выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено»)).

### Итоговая аттестация

К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план.

Итоговая аттестация включает зачет, состоящий из практической работы.

Зачет проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по программе профессиональной подготовки. По результатам итоговой аттестации выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено»)).

Лицам, прошедшим соответствующее обучение в полном объеме и аттестацию, образовательным учреждениям выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

ПК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 01. Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках с программным управлением.	выполняет работы в соответствии с установленными регламентами и соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами; демонстрирует правильную последовательность выполнения действий во время выполнения практических работ;	экспертное наблюдение выполнения практических работ; оценка выполнения тестовых заданий на зачете
ПК 02. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных	грамотно составляет план практической работы; организует рабочее место в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда	

<p>станках с программным управлением в соответствии с полученным заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров)</p> <p>ПК 03. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком.</p> <p>ПК 04. Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием</p> <p>ПК.05. Выполнять обработку деталей на токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием и технической документацией</p>		
--	--	--

## 2.8 Оценочные материалы

### Оценочные материалы для проведения аттестации слушателей.

Для аттестации слушателей на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей программы создаются оценочные материалы, позволяющие оценить умения,

знания, практический опыт и освоенные компетенции. Оценочные материалы для аттестации разрабатываются и утверждаются организацией самостоятельно.

## Зачет по Модулю 1. Технические основы металлообработки

### 1 задание

#### **1. Линейный размер - это:**

- а) произвольное значение линейной величины
- б) числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения
- в) габаритные размеры детали в выбранных единицах измерения

#### **2. Отклонения от номинального размера называются:**

- а) недостатком б) дефектом в) погрешностью

#### **3. Предельный размер – это:**

- а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера
- б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера

#### **4. Предельные отклонения бывают:**

- а) наибольшее и наименьшее б) верхнее и нижнее в) наружное и внутреннее

#### **5. Чем допуск меньше, тем деталь изготовить:**

- а) проще б) сложнее

#### **6. Горизонтальную линию, соответствующую номинальному размеру, от которой откладывают отклонения называют:**

- а) начальной линией б) нулевой линией в) номинальной линией

#### **7. Условие годности действительного размера – это:**

- а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им
- б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им
- в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера

#### **8. Если действительный размер больше наибольшего предельного размера:**

- а) деталь годна б) брак

#### **9. Если действительный размер оказался меньше наименьшего предельного размера, для внутреннего элемента детали, то:**

- а) брак исправимый б) брак неисправимый

#### **10. Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:**

- а) брак исправимый б) брак неисправимый

#### **11. Чему равно верхнее отклонение: $50_{-0,39}$ ?**

- а) +0,39 б) 0 в) -0,39

#### **12. Конструктивно необходимые поверхности, не предназначенные для соединения с**

*поверхностями других деталей, называются:*

- а) сборочными б) сопрягаемыми в) свободными

**13. Разность действительного размера отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала, называется:**

- а) зазором б) натягом в) посадкой

**14. ЕСПД – это:**

- а) единственная система допусков и посадок  
б) единая система допусков и посадок  
в) единая схема допусков и посадок

**15. Как обозначается единица допуска?**

- а)  $l$  б)  $y$  в)  $i$

**16. Совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров, называется:**

- а) эквивалент б) квалитет в) квартет

**17. Для грубых соединений используются квалитеты:**

- а) 6-7 б) 8-10 в) 11-12

**18. Система ОСТ – это:**

- а) основные схемы точности б) общие системы в) группа общесоюзных стандартов

**19. Идеальная поверхность, номинальная форма которой задана чертежом, называется:**

- а) реальная поверхность б) номинальная поверхность в) профиль поверхности

**20. Отклонение реального профиля от номинального – это:**

- а) отклонение профиля поверхности б) допуск формы поверхности в) отклонение формы поверхности

**21. Поверхность, имеющая форму номинальной поверхности и соприкасающаяся с реальной поверхностью, называется:**

- а) соприкасающаяся поверхность б) прилегающая поверхность в) касательная поверхность

**22. Каких требований к форме поверхности не бывает:**

- а) частные требования б) общие требования в) комплексные требования

**23. Основой для определения шероховатости поверхности является:**

- а) количество неровностей б) площадь поверхности детали в) профиль шероховатости

**24. Линия заданной геометрической формы, проведенная относительно профиля и служащая для оценки геометрических параметров, называется:**

- а) средняя линия б) базовая линия в) наибольшая высота

**25. Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:**

- а) допуском расположения б) предельным размером в) линейным размером


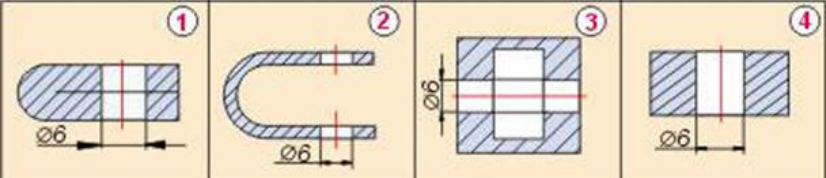
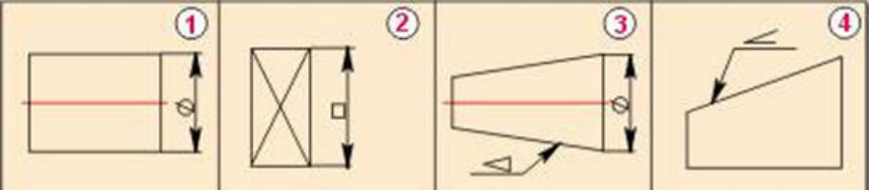

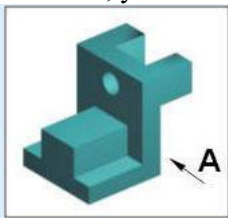
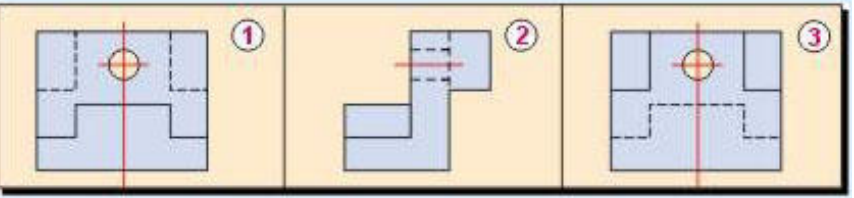
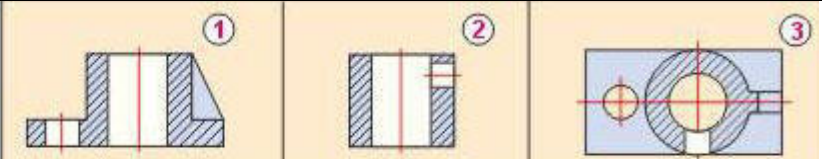
**26. Допуск расположения, числовое значение которого зависит от действительного размера нормируемого элемента, называется:**

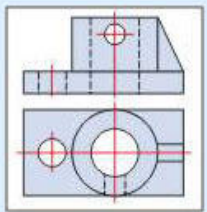
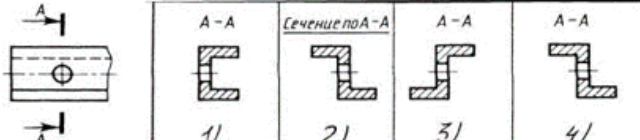
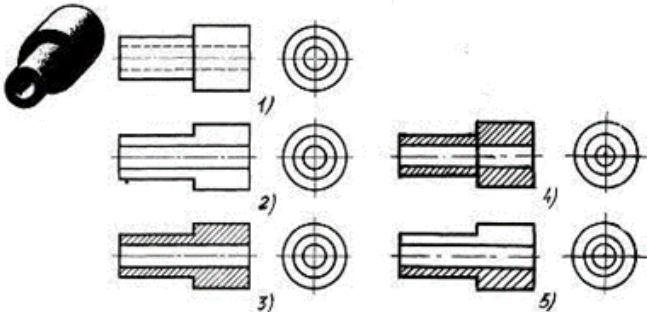
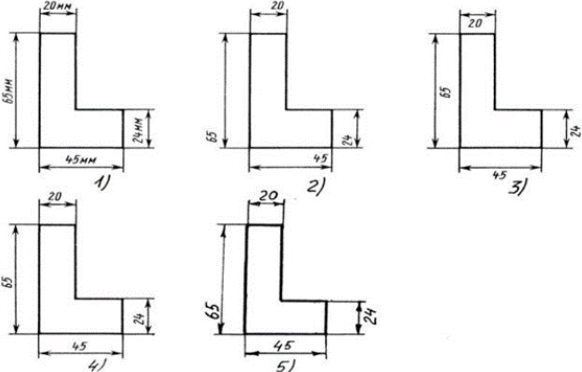
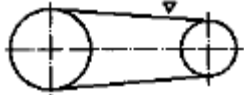
- а) не свободным б) размерным в) зависимым

27. **Каких средств измерений не бывает?**

- а) инженерные средства измерений   б) рабочие средства измерений   в) метрологические средства измерений

2 задание

№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
1	Какой формат принят за единицу измерения других форматов?	1. А0 2. А1 3. А4
2	Относительно толщины какой линии задаются толщины всех других линий чертежа?	1.основной сплошной толстой 2.основной сплошной тонкой 3.штриховой
3	Какие линии применяются в качестве размерных?	
4	На каком из чертежей, кроме размера диаметра отверстий, нужно указывать их количество?	
5	Укажите деталь, имеющую коническую поверхность.	
6	На каком изображении показан невидимый контур детали?	
7	Изображение на какой плоскости проекций принимается на чертеже в качестве вида сверху?	1.На фронтальной плоскости проекций 2.На горизонтальной плоскости проекций 3.На профильной плоскости проекций
8	Принимая вид по стрелке А за главный, укажите вид слева. 	
9	Укажите фронтальный разрез детали, изображенной на чертеже.	

		
10	Для изображения конуса необходимо построить	1. один вид 2. два вида 3. три вида
11	На разрезе показывается то, что:	1) Получится только в секущей плоскости; 2) Находится за секущей плоскостью; 3) Находится в секущей плоскости, и что расположено за ней.
12	Определите правильный вариант сечения для Z-образного профиля с отверстием	
13	В каком случае правильно перечислены разъёмные и неразъёмные соединения?	1) Разъёмные: болтовое, шпилечное, винтовое, паяное. Неразъёмные: клеевое, сварное, шовное, заклёпочное. 2) Разъёмные: болтовое, шпилечное, винтовое. Неразъёмные: клеевое, сварное, паяное, заклёпочное. 3) Разъёмные: болтовое, шпилечное. Неразъёмные: винтовое, шпоночное, шлицевое.
14	В каком масштабе предпочтительнее делать сборочный чертёж?	1) 2:1; 2) 1:1; 3) 1:2
15	Откуда замеряются размеры при детализации сборочного чертежа?	1) Замеряются со сборочного чертежа; 2) Определяются по спецификации; 3) Определяются произвольно, в глазомерном масштабе.
16	Укажите правильно выполненный разрез детали	
17	На каком чертеже правильно записаны размерные числа	
18	Условное обозначение на кинематической схеме	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Передача плоским ремнем</li> <li>2. Передача круглым ремнем</li> <li>3. Передача клиновидным ремнем</li> </ol>

## Зачет по Модулю 2. Основы работ на металлорежущих станках с ЧПУ

### 1 задание

#### 1. Максимальный вылет резца при установке его в резцедержатель допускается

1.  $L \leq 1,5 D$
2.  $L \leq 1,5 H$
3.  $L \leq 2,5 H$
4.  $L \leq 2,5 D$

#### 2. Инструмент перемещается параллельно оси вращения шпинделя при

1. Подрезании торца.
2. Отрезании заготовки.
3. Нарезании резьбы резцом.

#### 3. Нониус микрометра расположен:

1. На стебле.
2. На барабане.
3. На микрометрическом винте.
4. На хвостовике.

#### 4. Расшифруйте обозначение M24–7H

1. Метрическая резьба наружная с крупным шагом.
2. Метрическая внутренняя резьба с крупным шагом.
3. Дюймовая резьба с мелким шагом.
4. Метрическая внутренняя резьба с мелким шагом.

#### 5. Рекомендуемый диаметр сверла под нарезание резьбы M10x1,5 метчиком

1. 8,5
2. 9,5
2. 11,5
3. 9,9

#### 6. Таблица настройки частоты вращения шпинделя и подачи токарного станка находятся

1. На передней бабке
2. На станине
3. На задней бабке

#### 7. Детали сложной формы закрепляются в патроне

1. Трехкулачковом самоцентрирующемся
2. Четырехкулачковом самоцентрирующемся
3. Четырехкулачковом с независимым перемещением кулачков

#### 8. Глубина резания при чистовой обработке составляет

1. 1 - 2 мм
2. 1,5 - 0,8
3. До 0,4мм

#### 9. Составляющая силы резания $P_x$ действует

1. Перпендикулярно к оси заготовки    2. Под углом к оси заготовки    3. Параллельно оси заготовки

**10. Посадки бывают:**

1. С натягом, с зазором, переходные  
 2. С зазором, подвижные, неподвижные  
 3. Переходные, неподвижные

**11. К конструкторским документам относятся**

1. Чертеж детали    2. Маршрутная карта    3. Операционная карта

**12. Сталью называется сплав железа с углеродом, где углерода содержится**

1. менее 2,14%.                    2. от 2,14% до 6%.                    3. более 6%.

**13. Укажите значение угла профиля дюймовой резьбы:**

1. 45°                                    2. 55°                                    3. 60°                                    4. 70°

**14. При обтачивании заготовки диаметром 100 мм на токарном станке с частотой вращения шпинделя 350 об/мин скорость резания составит**

1. 219,8 м/мин  
 2. 109,9 м/мин  
 3. 82,5 м/мин  
 4. 55,0 м/мин

**15. Перемещение сверла вдоль оси за один его оборот называется**

1. глубина резания    2. припуск на обработку    3. скорость резания    4. подача

**16. Для контроля перпендикулярности используется**

1. лекальная линейка    2. измерительная линейка    3. Штангенциркуль    4. угольник

**Задание 2**

№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
1	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Дайте названия основным частям станка с ЧПУ	1.- 2.- 3.- 4.- 5.- 6.- 7.- 8.-

		<p>9.- 10.- 11.- 12.-</p>
2	<p>Предназначена для закрепления или поддержания левого конца обрабатываемой заготовки и для придания заготовке вращения при помощи привода главного шпинделя.</p>	<p>1. станина 2. передняя бабка 3. задняя бабка</p>
3	<p>Обеспечение поперечной и продольной подачи режущего инструмента относительно обрабатываемой заготовки.</p>	<p>1. пульт управления 2. суппорт 3. станина</p>
4	<p>Предназначена для закрепления и подачи инструмента, необходимого при выполнении сверлильной обработки, а также, при необходимости, служит для поддержки или закрепления правого конца обрабатываемой заготовки.</p>	<p>1. револьверная головка 2. передняя бабка 3. задняя бабка</p>
5	<p>На станках с ЧПУ в качестве силовой передачи используется передача</p>	<p>1. червяк-шестерня 2. винт-гайка с трением качения 3. винт-гайка с трением скольжения</p>
6	<p>Нулевая точку заготовки ...</p>	<p>1. совпадает с нулевой точкой станка 2. не совпадает с нулевой точкой станка</p>
7	<p>В токарных станках с ЧПУ рабочие органы перемещаются по осям...</p>	<p>1. X – Y 2. X – Z 3. X – Y - Z</p>
8	<p>В токарных станках с ЧПУ...</p>	<p>1. Ось Z всегда совмещена с осью шпинделя 2. Ось Z направлена к шпинделю влево</p>
9	<p>Нулевую точку заготовки следует располагать по её оси ...</p>	<p>1. на левом торце заготовки 2. на правом торце заготовки 3. совмещать с нулевой точкой станка</p>
10	<p>Может ли меняться расположение нулевой точки станка?</p>	<p>1. да 2. нет</p>
11	<p>Может ли меняться расположение точки замены инструмента?</p>	<p>1. да 2. нет</p>
12	<p>Расположение нулевой точки станка задается пользователем?</p>	<p>1. да 2. нет</p>
13	<p>Координаты исходной точки станка постоянны?</p>	<p>1. да 2. нет</p>

14	Расположение нулевой точки детали задается пользователем?	1. да 2. нет																								
15	Может ли ось державки инструмента в рабочей позиции суппорта находиться за осью заготовки?	1. да 2. нет																								
16	<p>На рисунке показан контур токарной детали в декартовой системе координат (для создания технологии токарной обработки на станке с ЧПУ необходимо и достаточно отображать половину контура детали, расположенную выше оси симметрии). Начало отсчета системы координат располагается на пересечении контура левого торца и оси симметрии детали.</p> <p>Запишите координаты точек P1-P7. Для координат по оси X указывайте значения, соответствующие величине диаметра контура в месте расположения точки.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>X</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P7</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		X	Z	P1			P2			P3			P4			P5			P6			P7		
	X	Z																								
P1																										
P2																										
P3																										
P4																										
P5																										
P6																										
P7																										

### Задание для зачета по Модулю 3. Токарная обработка на станке Протон Т250

Выполнить приемы наладки станка на обработку детали согласно чертежу и заданной управляющей программе.

1. Описать технические требования, предъявляемые к детали, ее форме, размерам, допустимой шероховатости поверхностей; указать отклонения наибольших и наименьших предельных размеров и допусков
2. Охарактеризовать вид заготовки (форма, размеры, материал, химический состав и механические свойства)
3. Обосновать выбор оборудования, дать краткую характеристику
4. Выбрать соответствующее приспособление для закрепления детали
5. Обосновать выбор режущего инструмента, особенностей его геометрии
6. Обосновать выбор контрольно-измерительного инструмента
7. Перечислить основные правила охраны труда при работе на станке с ЧПУ.
8. Выполнить проверку точности установки инструмента.
9. Выполнить привязку СК детали к СК станка.

## **Задание для зачета по итоговой аттестации**

### **1 вариант**

Выполнить приемы наладки станка на обработку детали согласно чертежу и заданной управляющей программе.

1. Описать технические требования, предъявляемые к детали, ее форме, размерам, допустимой шероховатости поверхностей; указать отклонения наибольших и наименьших предельных размеров и допусков
2. Охарактеризовать вид заготовки (форма, размеры, материал, химический состав и механические свойства)
3. Обосновать выбор оборудования, дать краткую характеристику
4. Выбрать соответствующее приспособление для закрепления детали
5. Обосновать выбор режущего инструмента, особенностей его геометрии
6. Обосновать выбор контрольно-измерительного инструмента
7. Перечислить основные правила охраны труда при работе на станке с ЧПУ.
8. Выполнить приемы коррекции длины радиального и осевого инструмента.
9. Ввод данных в таблицу инструментов.
10. Проверка правильности ввода коррекции инструмента.

### **2 вариант**

Выполнить приемы наладки станка на обработку детали согласно чертежу и заданной управляющей программе.

1. Описать технические требования, предъявляемые к детали, ее форме, размерам, допустимой шероховатости поверхностей; указать отклонения наибольших и наименьших предельных размеров и допусков
2. Охарактеризовать вид заготовки (форма, размеры, материал, химический состав и механические свойства)
3. Обосновать выбор оборудования, дать краткую характеристику
4. Выбрать соответствующее приспособление для закрепления детали
5. Обосновать выбор режущего инструмента, особенностей его геометрии
6. Обосновать выбор контрольно-измерительного инструмента
7. Перечислить основные правила охраны труда при работе на станке с ЧПУ.
8. Ввод и проверка управляющей программы.
9. Обработка детали по УП.
10. Контроль размеров готовой детали.