

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

РАССМОТРЕНО
МК специальных дисциплин
Протокол № 1
от «08» 09 2025 г.
Председатель МК
Е.С. Богданович

СОГЛАСОВАНО
Начальник технологической
Группы отдела 2103 завода
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
08.09 А.Ю. Дроздов
«08» 09 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ СПТ
им. Б.Г. Музрукова
Н.Ф. Горчакова
«08» 09 2025 г.



ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
программа повышения квалификации рабочего, служащего
по профессии 16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПУ

Квалификация: оператор станков с ПУ 4-го разряда
Срок обучения: 160 часов

г. Саров 2025

Автор:

Д.Ф. Точков, преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ СПТ им.Б.Г.Музрукова

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	13
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	22
4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	24

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации программы

Целью реализации программы подготовки является формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих получение соответствующей квалификации по профессии рабочего 16045 Оператор станков с ПУ.

По результатам профессионального обучения и успешной сдачи квалификационного экзамена слушателю присваивается квалификация 16045 Оператор станков с ПУ 4 разряда, что подтверждается свидетельством о профессии рабочего, должности служащего установленного образца.

1.2. Цели и задачи программы, требования к результатам освоения

Цель: Обеспечение качества и производительности изготовления деталей машин на металлорежущих станках с ЧПУ.

Результаты освоения программы:

Вид трудовой деятельности:

обработка заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением (далее – ЧПУ)

Обобщенная трудовая функция: изготовление сложных деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом.

Код и наименование компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
ПК 1.1. Обработка заготовки сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го квалитета на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом.	Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление сложной детали типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом Подготовка технологической оснастки для изготовления сложной детали типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Установка заготовки сложной детали типа тела вращения в универсальных и специальных приспособлениях токарного станка с ЧПУ с приводным инструментом; Запуск токарного станка с ЧПУ с приводным инструментом; Ввод управляющей программы для обработки заготовки сложной детали типа тела вращения в устройство ЧПУ токарного станка с приводным инструментом; Запуск управляющей программы для обработки заготовки сложной детали типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Корректировка управляющей	Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление сложной детали типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Определять технологические базы, установленные технологической документацией на изготовление сложной детали типа тела вращения, на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Анализировать схемы базирования заготовки для изготовления сложной детали типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Анализировать установленные режимы обработки заготовки сложной детали на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Устанавливать заготовку для изготовления сложной детали типа тела вращения в универсальных и специальных приспособлениях токарного станка с ЧПУ с приводным инструментом;	Правила чтения технологической и конструкторской документации; Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации; Классификация, устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных и специальных приспособлений, используемых для установки и изготовления сложных деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом; Основные механизмы и узлы токарных станков с ЧПУ с приводным инструментом и принципы их работы;

	программы для обработки заготовки сложной детали типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Контроль работы основных механизмов и системы программного управления токарного станка с ЧПУ с приводным инструментом; Контроль процесса изготовления сложной детали типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления сложной детали типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Настройка системы подачи смазочно-охлаждающей жидкости токарного станка с ЧПУ с приводным инструментом; Одновременная обработка заготовок сложных деталей типа тел вращения на нескольких одноступенчатых токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом по одной управляющей программе.	Проверять надежность закрепления заготовки сложной детали типа тела вращения в приспособлении и прилегание заготовок к установочным поверхностям приспособления; Контролировать базирование и закрепление заготовки сложной детали типа тела вращения в универсальных и специальных приспособлениях на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Запускать токарный станок с приводным инструментом с пульта управления устройства ЧПУ; Вводить управляющую программу в устройство ЧПУ токарного станка с приводным инструментом; Проверять визуально управляющую программу для обработки заготовки сложной детали типа тела вращения на наличие или отсутствие ошибок; Запускать управляющую программу для обработки заготовок сложных деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом; Контролировать процесс отработки управляющей программы обработки заготовки сложной детали типа тела	Назначение органов управления токарных станков с ЧПУ с приводным инструментом; Регламент работ по обслуживанию токарных станков с ЧПУ с приводным инструментом; Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям; Правила настройки, регулирования универсальных и специальных приспособлений; Устройство и принцип работы токарных станков с ЧПУ с приводным инструментом; Основные системы ЧПУ, применяемые в токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом;
--	---	--	--

		вращения по экрану устройства ЧПУ; Пользоваться простыми стандартными токарными циклами устройства ЧПУ; Выполнять процесс обработки заготовки сложной детали типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Управлять режимами обработки с пульта управления устройства ЧПУ токарного станка с приводным инструментом во время процесса обработки заготовки сложной детали типа тела вращения; Осуществлять переустановку заготовки сложной детали в шпинделе станка для изготовления сложных деталей типа тел вращения при смене управляющей программы; Осуществлять промывку и продувку готовой сложной детали типа тела вращения; Производить замену режущих инструментов и (или) съемных режущих пластин для обработки заготовок сложных деталей типа тел вращения; Проверять исправность основных механизмов и системы программного управления токарного станка с ЧПУ с	Интерфейс стойки системы управления ЧПУ токарного станка с ЧПУ с приводным инструментом; G-коды; Основные команды системы устройства ЧПУ, применяемые в токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом; Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов; Назначение и правила применения основных и приводных режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ; Кинематические схемы токарных станков с ЧПУ с приводным инструментом; Компоновки токарных станков с ЧПУ с приводным
--	--	---	--

		приводным инструментом; Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию токарного станка с ЧПУ с приводным инструментом; Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного станка с ЧПУ с приводным инструментом; Настраивать систему подачи смазочно-охлаждающей жидкости токарного станка с ЧПУ с приводным инструментом; Управлять группой одностипных токарных станков с ЧПУ с приводным инструментом.	инструментом; Правила назначения основных режимов обработки токарных станков с ЧПУ с приводным инструментом; Виды износа режущих инструментов для токарной обработки; Виды используемой оснастки для установки режущих инструментов на токарные станки с ЧПУ с приводным инструментом; Правила настройки системы подачи смазочно-охлаждающей жидкости в зону обработки токарных станков; Основные команды управления токарным станком с ЧПУ с приводным инструментом; Требования охраны труда при работе со смазочно-
--	--	--	--

			охлаждающими жидкостями; Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности.
ПК 1.2. Контроль параметров сложной детали типа тела вращения с точностью размеров до 7-го квалитета, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом.	Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей сложной детали типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Контроль линейных размеров сложной детали типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом, до 7-го квалитета; Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей сложной детали типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом, с точностью до 8-й степени точности; Контроль шероховатости обработанных поверхностей сложной детали типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом, по параметру Ra 1,6...3,2; Контроль угловых размеров обработанных поверхностей сложной детали типа тела вращения,	Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей сложной детали типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом; Применять универсальные, специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров сложной детали типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом, с точностью до 7-го квалитета; Применять универсальные, специальные контрольно-измерительные инструменты и приборы для измерения и контроля шероховатости поверхностей сложной детали типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом, по параметру Ra 1,6...3,2; Применять универсальные, специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля	Правила чтения технологической и конструкторской документации; Обозначения на рабочих чертежах деталей допусков и посадок, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей; Система допусков и посадок, степеней точности; квалитеты и параметры шероховатости; Виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения; Виды, конструкция, назначение и правила

	изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом, до 8-й степени точности.	взаимного расположения и контроля точности формы поверхностей сложной детали типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом, по параметру Ra 1,6...3,2, с точностью до 8-й степени точности; Применять универсальные, специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля угловых размеров сложной детали типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом, по параметру Ra 1,6...3,2, с точностью до 8-й степени точности; Применять шаблоны для контроля точности внутренних поверхностей сложной детали типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом, с точностью до 9-й степени точности; Проверять соответствие измеренных параметров сложной детали типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с приводным инструментом, чертежу.	применения универсальных, специальных контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 1,6...3,2; Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приспособлений для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения поверхностей с точностью до 8-й степени точности; Назначение и правила применения универсальных, специальных контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля линейных размеров с точностью до 7-го качества; Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования
--	--	--	---

			контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля угловых размеров с точностью до 8-й степени точности; Правила работы с шаблонами и мерами для контроля точности формы обработанной поверхности с точностью до 8-й степени точности; Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы; Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности.
--	--	--	---

1.3. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие 3 разряд по профессии 16045 Оператор станков, не имеющие медицинских противопоказаний, желающие пройти обучение по программе повышения квалификации 16045 Оператор станков с ПУ 4-го разряда

1.4. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативно-правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 г. № 438);
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2024 Часть №2 выпуска №2 ЕТКС Выпуск утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17.05.2021 № 253 "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования" (Зарегистрирован 13.08.2021 № 64639);
- Федеральный государственный образовательный стандарт 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 г. №1555 (зарегистрировано в Минюсте РФ 20.12.2016 г., рег. №44827);
- Профессиональный стандарт «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021 г. №431н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23.07.2021 г. рег. №64365.

1.5. Трудоемкость обучения 160 ак. часов.

1.6. Итоговая аттестация: профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

2.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Курсы, предметы	Количество часов		График изучения предметов (количество часов в неделю)			
		Всего	Из них ЛПР	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8
Общепрофессиональный цикл		24	2	8	10	6	
1.	Основы рыночной экономики и предпринимательства	10		2	4	4	
2.	Черчение (чтение чертежей)	4		2	2		
3.	Материаловедение	4	1	2	2		
4.	Допуски и технические измерения	3	1	2	1		
5.	Основы электротехники и электробезопасность	3			1	2	
Профессиональный цикл		40		16	14		
Профессиональные модули		40		16	14		
Модуль1	Станки с программным управлением , их эксплуатация и наладка	10		6	4		
Модуль2	Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	30		10	10	10	
Практическая подготовка		86		16	16	24	30
Учебная практика		32		16	16		
Производственная практика		54				24	30
Консультации		2					2
Квалификационный экзамен		8					8
ИТОГО		160		40	40	40	40

2.2. Учебный план

№ п/п	Наименование модуля (дисциплины)	Общая трудоемкость (час)	Всего аудиторных занятий (час.)		Практики (час.)	Самостоятельная работа (час.)	Дистанционное обучение (час.)	Форма контроля
			Теоретические	Практические				
1	2	3	5	6	7	8	9	10
Общепрофессиональный цикл		24	22	2				
1.	Основы рыночной экономики и предпринимательства	10	10					Диф. зачет
2.	Черчение (чтение чертежей)	4	4					Диф. зачет
3.	Материаловедение	4	3	1				Диф. зачет
4.	Допуски и технические измерения	3	2	1				Диф. зачет
5.	Основы электротехники и электробезопасность	3	3					Диф. зачет
Профессиональный цикл		40	40					
Профессиональные модули		40	40					
Модуль 1	Станки с программным управлением, их эксплуатация и наладка	10	10					Диф. зачет
Модуль 2	Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	30	30					Диф. зачет
	Практическая подготовка	86			86			Диф. зачет
Учебная практика		32			32			
Производственная практика		54			54			
Консультации		2						
Квалификационный экзамен		8						Э
ИТОГО		160			86			

2.3. Рабочие программы модулей (дисциплин)

Наименование разделов ПМ, междисциплинарных курсов (МДК) ПМ, тем, учебная и производственная практика	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		
Общепрофессиональный цикл			
Основы рыночной экономики и предпринимательства	№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
	1.	Механизм рыночной экономики.	2
	2.	Денежное обращение.	2
	3.	Предпринимательство и его место в современной экономике.	2
	4.	Экономика малого предприятия.	2
	5.	Финансы и расчет в бизнесе. Дифференцированный зачет.	2
Черчение (чтение чертежей)	1.	Сведения о машиностроительных чертежах. Сборочные чертежи.	2
	2.	Чтение чертежей и схем. Дифференцированный зачет.	2
Материаловедение	1.	Материалы в машиностроении. Общие сведения о металлах и сплавах. Классификация сталей, маркировка. Материалы и сплавы, применяемые для изготовления металлорежущего инструмента, их маркировка. Материалы для смазки рабочих органов станков.	2
	2.	ЛПР №1. Основные свойства индустриальных масел. Маркировка индустриальных масел. Дифференцированный зачет (1 час).	1
Допуски и технические измерения	1.	Единая система допусков и посадок. Допуски и средства измерения.	2
	2.	ЛПР № 1. Измерение линейных размеров заданных типовых деталей различными средствами измерения. Дифференцированный зачет.	1
Основы электротехники и электробезопасность	1.	Основные понятия и определения. Машины постоянного и переменного тока.	2
	2.	Системы ЧПУ. Дифференцированный зачет.	1
Профессиональный цикл			
Модуль1 Станки с программным управлением , их эксплуатация и	1.	Конструктивные особенности и характеристики станков с ЧПУ.	2
	2.	Классификация станков с ПУ.	2

наладка	3.	Устройство, кинематические схемы.	2
	4.	Механизмы смены инструмента.	2
	5.	Типы систем управления станков с ПУ. Дифференцированный зачет.	2
Модуль2 Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	Основные сведения о программном управлении		
	1.	Основы металлообработки на станках с программным управлением. Процесс токарной обработки на станках с ПУ. Процесс фрезерования на станках с ПУ. Виды и классификация режущего инструмента для станков с ПУ. Оснастка и вспомогательный инструмент на станках с ПУ. Способы подвода и обработки различных поверхностей на станках с ПУ.	2
	2.	Введение в программирование обработки. Понятия о языках программирования станков с ПУ. Система координат на станках с ПУ. Типовые схемы обработки. Построение траектории обработки. Понятие о производящих линиях.	2
	3.	Управляющая программа станка с ЧПУ. Подготовительные и основные команды языка программирования ISO-7bit. Структура и элементы управляющей программы. Слово данных, число управляющей программы. Правила написания УП.	2
	4.	Управляющая программа станка с ЧПУ. Понятие о модальных и немодальных кодах. Формат программы. Строка безопасности при программировании	2
	5.	Программирование станка с ЧПУ. Задание координат в абсолютных значениях и в приращениях. Программирование линейной интерполяции. Программирование круговой интерполяции.	2
	6.	Программирование постоянных циклов станков с ЧПУ. Программирование различных циклов сверления. Программирование циклов растачивания. Программирование циклов нарезания резьбы.	2
	Наладка, подналадка, техническое обслуживание станков с ЧПУ и манипуляторов (роботов)		2
	7.	Управление станками с ПУ. Правила управления, порядок подготовки к работе и запуск станка с ЧПУ. Органы управления станков с ПУ. Пульт управления Ввод программы и необходимой информации для работы управляющей программы.	2

	8.	Управление станками с ПУ. Назначение символов и условных знаков на станке. Условная сигнализация станков с ПУ.	2
	9.	. Режимы работы станка с ПУ. Запуск и отладка управляющей программы.	2
	10.	Подготовка управляющей программы. Программирование в режиме преднабора. Запуск программы и ее отладка на станке. Системы САМ и процесс верификации данных в управляющую программу	2
	11.	Кодирование вспомогательных функций при отладке программы. Режимы выполнения программы.	2
	12.	Средства и способы контроля качества обработки. Классификация измерительных средств при работе на станках с ЧПУ. Приспособления для измерения вылета инструмента Типы измерительных головок для определения “нуля” детали.	2
	13.	Измерительные машины, устройство, общий принцип работы и их возможности. Современный универсальные измерительные инструменты для контроля линейных размеров.	2
	14.	Контроль отклонений формы и взаимного расположения поверхностей. Контроль качества поверхностей детали.	2
	15.	Дифференцированный зачет.	2
Практическая подготовка			86
Учебная практика	1.	Знакомство с рабочим местом оператора станков с ПУ, требованиями к организации рабочего места, правилами техники безопасности.	2
	2.	Методы подготовки управляющих программ. Ввод информации. Ввод рабочей и управляющей программ с внешнего программноносителя вручную или по каналу связи; вывод ошибок на устройство индикации; размещение программ в памяти.	
	3.	Ведение процесса обработки с пульта управления простых деталей по 7- 10 качествам. Обработка контура детали по программе; автоматическое регулирование скоростей приводов; ускоренная отработка программ; накопление эксплуатационной информации (число обработанных деталей, время обработки детали, время простоя станка и др.).	6

	4.	Настройка станка, отладка программ; отработка перемещений со скоростью, выбираемой на пульте; выбор и отработка кадра, его запоминание и хранение; формирование управляющей программы из отдельных кадров; индикация кадров управляющей программы; ввод коррекции; диагностика. Формирование управляющих программ по обобщенным входным данным.	6
	5.	Обработка деталей по программе. Контроль качества обработки деталей. Подготовка управляющих программ.	6
	6.	Дифференцированный зачет. Обработка детали средней сложности на станках с ЧПУ.	6
Производственная практика	1.	Вводное занятие.	3.6
	2.	Безопасные условия труда при выполнении работ на токарных станках с ПУ. Самостоятельное ведение программного процесса обработки деталей с пульта управления точностью 7-10 квалитетов.	7.2
	3.	Обработка наружного контура, винтов, втулок цилиндрических, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек, фасонных деталей на токарных станках с ЧПУ по 7-10 квалитетам точности.	7.2
	4.	Обработка корпуса, втулок подшипников, кулачков распределительных валов, пресс-форм сложной конфигурации, отверстий сквозных и глухих.	7.2
	5.	Самостоятельное выполнение работ 4-го разряда на токарных станках с ПУ.	7.2
	6.	Самостоятельное выполнение работ 4-го разряда на фрезерных станках с ПУ.	7.2
	7.	Обработка сложной детали по 7 квалитетам на станках с ЧПУ (токарных и фрезерных).	7.2
	8.	Пробная квалификационная работа.	7.2
Используемые образовательные технологии		Технология модульного обучения Его сущность в том, что обучающийся полностью самостоятельно (или с определенной долей помощи) достигает конкретных целей учения в процессе работы с модулем. <i>Модуль</i> — это целевой функциональный узел, в котором объединены учебное содержание и технология овладения им. Содержание обучения «консервируется» в законченных самостоятельных информационных блоках. Дидактическая цель	

		содержит в себе не только указания на объем знания, но и на уровень его усвоения. Модули позволяют индивидуализировать работу с отдельными обучающимися, дозировать помощь каждому из них, изменять формы общения преподавателя и обучающегося. Педагог разрабатывает программу, которая состоит из комплекса модулей и последовательно усложняющихся дидактических задач, предусматривая входной и промежуточный контроль. Модуль состоит из <i>циклов занятий</i> . Расположение и количество циклов в блоке могут быть любыми. Каждый цикл в этой технологии является своего рода мини-блоком и имеет жестко определенную структуру.	
Перечень рекомендуемых учебных изданий , интернет -ресурсов, дополнительной литературы		Основные источники: 1. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением: учебное издание / Босинзон М.А. - Москва : Академия, 2024. - 384 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: https://academia-moscow.ru - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст : электронный 2. <i>Шишмарёв, В. Ю.</i> Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09343-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563903 3. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/565825 Дополнительные источники: 1. http://antrel.ru/cnc/chislovoe-programmnoe-upravlenie-chpu/ — Antrel.ru системный интегратор. Информационный сайт. 2. http://cncexpert.ru/CNC-milling/CNC-composition_of_program.php — CNCexpert.ru. информационно-технический портал. Структура управляющей программы. G-код. Основы Элементы и состав управляющей	

		программы. Примеры программ. 3. http://delta-grup.ru/bibliot/28/30.htm – Библиотека Технической литературы. Схема построения кадра управляющей программы станка с ЧПУ. 4. http://www.asw.ru 5. http://www.diagram.com.ua/info/ohrana/toi/1166.shtml Инструкция по охране труда для наладчика и оператора станков с ЧПУ 6. http://www.materialscience.ru 7. http://www.metalstanki.ru 8. http://www.news.elteh.ru 9. http://www.sasta.ru 10. http://чпу-станки.рф/info.html Справочник машиностроителя, технолога, конструктора 11. Акимов Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник – Москва : Академия, 2019. – 304 с. – ISBN 978-5-4468-8077-5 12. Берлинер Э.М., Таратынов О.В. САПР в машиностроении. – Москва : Форум, 2022. – 336 с. – ISBN 978-5-00091-043-6. 13. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: учебное издание / Босинзон М.А. - Москва : Академия, 2023. - 192 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: https://academia-moscow.ru - Режим доступа: Электронная библиотека «Academiamoscow». - Текст : электронный 14. Ваше окно в мир САПР. http://isicad.ru/ 15. Журнал “CAD/CAM/CAE Observer”. http://cadcamcae.lv/ 16. 17. Журнал "Информационные технологии" http://www.novtex.ru/IT/ 17. Интернет-сайт по многоцелевым станкам с ЧПУ www.cftech.ru 18. Интернет-сайт технической литературы www.bibt.ru 19. Надёжность систем автоматизации: конспект лекций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gendocs.ru/v37929/лекции_автоматизация_технологических_процессов_и_производств. 20. Назначение и классификация станочных приспособлений [Электронный ресурс]- форма доступа, свободная.	
--	--	--	--

		21. сайт YOUTUBE.COM. 22. Станки с ЧПУ, общее описание [Электронный ресурс]- форма доступа /info/chpu2.php, свободная. 23. Станки с ЧПУ. Работа на станках ЧПУ [Электронный ресурс]- форма доступа, свободная. 13. Конструктивные особенности станков с ЧПУ [Электронный ресурс]- форма доступа http// /bibliot, свободная. 24. Установка деталей и базирование [Электронный ресурс]- форма доступа, свободная.	
--	--	--	--

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям. Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям. Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального обучения профессиональной подготовки рабочих, служащих по профессии 16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПУ4-го разряда предусмотрены следующие специальные помещения:

учебный кабинет «Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах»; лаборатория автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем с ЧПУ; Мастерская «Металлообработка».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- плакаты;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- доска;
- экран.

Оборудование мастерской и рабочих мест:

по количеству обучающихся:

- наличие необходимого режущего инструмента;
- контрольно-измерительный инструмент.

на мастерскую:

- станки с программным управлением:

токарный обрабатывающий центр – Leadwell F – 1;

вертикальный обрабатывающий центр – Leadwell V – 30i;

вертикальный обрабатывающий центр – GSM – 1000F.

- станочные приспособления;
- заточные станки;
- вытяжная и приточная вентиляция.

3.2. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по МДК и ПМ:

- наличие высшего профессионального образования или среднего профессионального образования, соответствующего профилю дисциплины (модуля);
- для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися профессионального цикла и мастеров производственного обучения обязателен опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы;
- прохождение стажировок преподавателями и мастерами в п/о профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Система оценки результатов освоения программы

Освоение программы сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся, проводимой в форме оценок по 5-ти балльной шкале.

Текущий контроль освоения программы осуществляет преподаватель путем устного опроса обучающегося, наблюдения за правильностью выполнения им практических операций с целью получения объективной информации о ходе освоения программы обучения и степени усвоения обучающимся учебного материала.

Текущий контроль представляет собой систематическую проверку усвоения образовательных результатов, проводится преподавателем на текущих занятиях согласно расписанию учебных занятий в соответствии с рабочими программами профессионального обучения. Формы текущего контроля:

- устный опрос;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение практических работ;
- выполнение самостоятельных (контрольных) работ.

Форма оценки знаний по каждой дисциплине – зачетная работа (тестирование), которая включает в себя основные вопросы учебной дисциплины, способствующих выработке необходимых профессиональных знаний, умений и компетенций (приложение 1).

Формой итоговой аттестации обучающихся является квалификационный экзамен. Квалификационный экзамен проводится ГБПОУ СПТ им.Б.Г.Музрукова для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по программе профессионального обучения. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу (приложение 2,3) и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением (приложение 2).

Квалификационный экзамен считается сданным при условии успешного выполнения квалификационной работы и успешной сдачи экзамена по теоретической части программы.

Экзамен по итогам теоретического обучения проводится по разработанным на основе пройденного материала экзаменационным билетам. Возможно тестирование. При этом необходимо ответить на все вопросы по билету (или на 90% вопросов при тестировании). Результаты сдачи квалификационного экзамена заносятся в протокол.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Приложение 1

Материалы для проведения аттестации по программе

Основы рыночной экономики и предпринимательства

Вопросы к зачету - тест.

1. Укажите неверный признак рыночной экономики

- 1) большую роль играет конкуренция
- 2) государство определяет ставки по налогообложению
- 3) государство назначает цены
- 4) основной является частная собственность

2. Главным признаком различия экономических систем является ...

- 1) уровень развития производства
- 2) степень вмешательства государства в экономику
- 3) уровень доходов населения
- 4) степень удовлетворенности населения материальными благами и услугами

3. Важнейшим условием успешности рыночной экономики является...

- 1) многообразие форм собственности
- 2) постоянный рост объемов производства
- 3) стабильность цен
- 4) устранение неравенства доходов потребителей

4. Источником инвестиций не может быть...

- 1) налоговый кредит
- 2) прибыль предприятий
- 3) амортизационный фонд предприятия
- 4) банковский кредит

5. Естественная норма безработицы...

- 1) означает наличие только структурной и фрикционной безработицы
- 2) включает в себя сезонную и циклическую безработицу
- 3) означает полное отсутствие безработных
- 4) включает в себя циклическую безработицу

6. Целью предпринимательства является:

- 1) удовлетворение потребностей населения в товарах и услугах
- 2) пополнение бюджета государства налоговыми поступлениями
- 3) систематическое получение прибыли

7. За унитарным предприятием закрепляется имущество...

- 1) на правах долгосрочной аренды
- 2) на правах собственности
- 3) на правах оперативного управления либо хозяйственного ведения

8. Укажите форму ответственности для индивидуальных предпринимателей

- 1) субсидиарная ответственность принадлежащим ему имуществом
- 2) полная ответственность принадлежащим ему имуществом
- 3) ответственность в виде штрафов и административных взысканий

9. Входят ли в структуру бизнес-плана организационный и финансовый планы

- 1) да
- 2) нет
- 3) только организационный
- 4) только финансовый
- 5) только маркетинговый и план производства

10. Назначение бизнес-плана состоит в следующем...

- 1) изучить перспективы развития будущего рынка сбыта
- 2) обнаружить возможные опасности
- 3) определить критерии и показатели оценки бизнеса
- 4) оценить затраты для изготовления и сбыта продукции
- 5) верны все варианты

Ключ к тесту

вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	2	6	3
2	1	7	3
3	3	8	2
4	1	9	1
5	4	10	5

Материалы для проведения аттестации по программе

Черчение (чтение чертежей)

1. Конструкторская документация, основные сведения и требования ЕСКД к оформлению чертежей.
2. Линии чертежа, масштаб, формат чертежа.
3. Правила нанесения размеров – линейные и их расположение на чертеже.

4. Правила нанесения размеров – угловые и их расположение на чертеже.
5. Правила нанесения размеров – размерные и их расположение на чертеже.
6. Правила нанесения размеров – выносные линии и их расположение на чертеже.
7. Правила нанесения размеров – размерные числа и их расположение на чертеже.
8. Условные знаки, применяемые при нанесении размеров.
9. Правила выбора длины штрихов в штриховых и штрих-пунктирных линиях.
10. Общие сведения о разрезах.
11. Классификация разрезов.
12. Сведения о составе сборочного чертежа.
13. Спецификация: понятие, порядок чтения.
14. Разъемные соединения: виды, изображения.
15. Неразъемные соединения.
16. Назначение спецификации к сборочным чертежам.
17. Предназначение «эскиза».

Материалы для проведения аттестации по программе Материаловедение

- 1 Какие свойства нужно знать при выборе материала для изготовления деталей машин?
 - 1) только технологические свойства материала;
 - 2) только механические свойства материала;
 - 3) только условия эксплуатации изделия;
 - 4) все перечисленные свойства.
- 2 Какой сплав из ниже приведённых имеет содержание углерода 2,14...6,67%?
 - 1) бронза;
 - 2) латунь;
 - 3) чугун;
 - 4) сталь.
- 4 Какой из нижеперечисленных методов позволяет испытывать материалы тонкого сечения и твёрдые поверхностные слои?
 - 1) метод Роквелла;
 - 2) метод Бринелля;
 - 3) метод Виккерса;
 - 4) все перечисленные методы.
- 5 Какие из перечисленных ниже постоянных примесей полезные для стали и чугуна?
 - 1 сера, фосфор;
 - 2 марганец, кремний;
 - 3 никель, хром;
 - 4 ванадий, молибден.

6 Какие из приведённых ниже марок стали используют для изготовления осевого инструмента (развёртки, зенкеры, свёрла)?

- 1) Сталь 45, Сталь 35;
- 2) У10, У10А;
- 3) ХВГ, 11ХФ;
- 4) 9Х2, 50Г2.

7 Какое из приведённых ниже свойств металлов и сплавов относится к технологическим?

- 1) твёрдость;
- 2) прочность;
- 3) свариваемость;
- 4) антифрикционность.

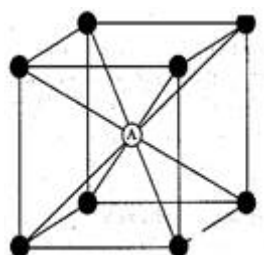
8 Какой металл лучше других проводит электрический ток?

- 1) вольфрам;
- 2) медь;
- 3) никель;
- 4) серебро.

9 Как называется установка при помощи которой выполняют испытания образца на ударную вязкость?

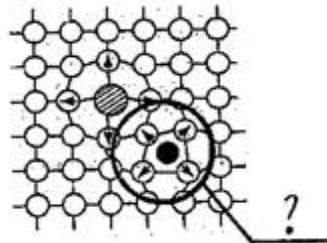
- 1) разрывная машина МПБ-2;
- 2) пресс Роквелла;
- 3) маятниковый капер;
- 4) пресс Бринелля.

10 К какому типу кристаллической структуры относится приведенная на рисунке элементарная ячейка кристаллической решетки?



- 1) ОЦК
- 2) ГЦК
- 3) ГПУ
- 4) ГРУ

11 Какого рода дефект кристаллической решетки представлен на рисунке?



- 1) примесный атом внедрения;
- 2) примесный атом замещения;
- 3) межузельный атом;
- 4) вакансия.

12 Как называется процесс перехода одного вида кристаллической решетки в другой, при нагревании (охлаждении)?

- 1) аллотропическим превращением;
- 2) термообработкой;
- 3) легированием;
- 4) кристаллизацией.

Часть (В)

1 Расшифруйте марку стали:

Сталь 20 _____

2 Расшифруйте марку стали:

У8А _____

3 Укажите основные механические свойства алюминия?

4 Диаграмма состояния двойных сплавов представляет собой графическую зависимость между _____ и _____ .

5 К какой группе свойств относится плотность, твёрдость металлов?

6 Расшифруйте марку чугуна:

СЧ15 _____

7 Какие основные элементы входят в состав латуни?

Вопросы к (устному/письменному) дифференцированному зачету по дисциплине

Допуски и технические измерения

1. Размеры.
 2. Отклонения.
 3. Допуск размера. Поле допуска. Условие годности детали.
 4. Размеры, сопрягаемые и несопрягаемые.
 5. Обобщенные понятия: «отверстие», «вал».
 6. Методы измерения.
 7. Отсчетные устройства.
 8. Основные метрологические характеристики средств измерения.
 9. Классификация средств измерения.
 10. Штанген- инструменты.
 11. Микрометрический инструмент.
 12. Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов.
 13. Устройство, назначение, правила применения контрольно-измерительных инструментов.
 14. Приемы работы с контрольно-измерительными инструментами для измерения простых крепежных наружных и внутренних резьб.
 15. Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости.
- Вопросы к (устному/письменному) дифференцированному зачету.

Материалы для проведения аттестации по программе

Основы электротехники и электробезопасность

1. Основную часть электрической энергии люди получают преобразованием механической энергии при помощи специальных электромеханических машин. Как называются эти машины? Составьте слово из букв:

ЭАТРТЕОРЛЕКРГЕОН _____

2. Электрический ток, направление и значение которого не меняются со временем, называют Выберите один из 3 вариантов ответа

1) непредвиденным 2) переменным 3) постоянным

4. Приведите примеры изоляторов. Выберите несколько из 6 вариантов ответа

1) вода 2) стекло 3) резина 4) пластмасса 5) растворы солей и кислот 6) металл
7) древесина

4. Как называют устройство, которое преобразует какую-либо энергию в электрическую? Составьте слово из букв:

ИСНИКОТЧ _____

5. Количество зарядов, прошедших за единицу времени через поперечное сечение проводника, называется Выберите один из 3 вариантов ответа

- 1) напряжением 2) сопротивлением 3) силой тока



6. При помощи представленного на изображении тестера вам предлагается осуществить измерение напряжения у абсолютно новых гальванических элементов типа AAA и типа AA.

Какое значение напряжения должен показать тестер в первом и втором случаях?

Тип гальванического элемента	Значение напряжения, В
AAA	
AA	

7. Укажите единицу измерения силы тока. Выберите один из 4 вариантов ответа

- 1) Вт 2) Ом 3) В 4) А

8. Приведите примеры проводников. Выберите несколько из 7 вариантов ответа

- 1) металлы 2) резина 3) питьевая вода 4) растворы кислот 5) пластмасса 6) стекло 7) растворы солей

9. Выберите, какие технологические инструменты и устройства не имеют своих аналогов в аккумуляторном исполнении.

- а) цепная бензопила в) электрорубанок
б) электродрель г) отбойный молоток
д) бензогенератор е) строительный электрический фен

10. Упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц под действием электрического поля — это Выберите один из 4 вариантов ответа

- 1) электрический ток 2) электрическая энергия 3) заряженное тело 4) электрический заряд

11. Устройство, которое преобразует электрическую энергию в другие виды энергии: свет, тепло, механическую и химическую энергию, — называют _____

12. Электрический ток, направление и значение которого способны периодически изменяться, называют Выберите один из 3 вариантов ответа

1) постоянным 2) непредвиденным 3) переменным

13. Аккумуляторы, применяемые в электроинструментах,

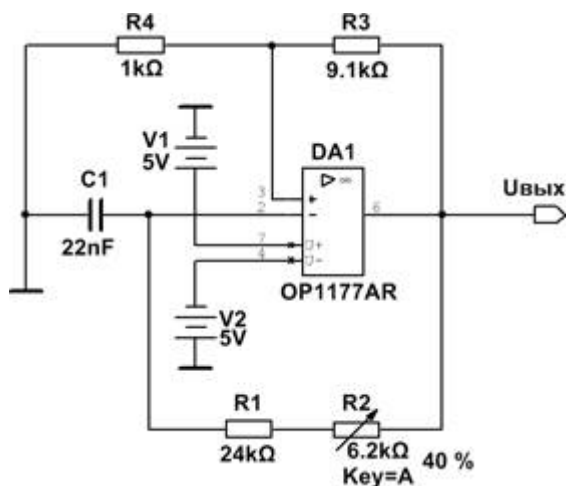
а) не требуют подзарядки

б) рассчитаны на бесконечное число циклов зарядки-разрядки

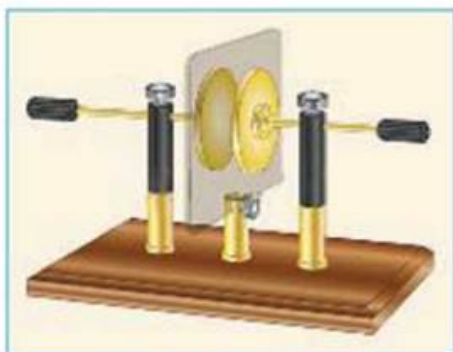
в) рассчитаны на определённое (конечное) число циклов зарядки-разрядки

г) рассчитаны на один цикл разрядки-зарядки

14. По данной принципиальной электрической схеме определите общее количество конденсаторов, необходимых для функционирования данного устройства.



15. Запиши названия объектов, представленных на картинках - а, б, в.



а)



б)



в)

№ вопроса	Ответ	Кол- во баллов
1	<i>ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР</i>	1
2	3	1
3	2347	1
4	<i>ИСТОЧНИК</i>	1
5	3	1
6	AAA – 1,5 В AA – 1,5 В	1
7	4	1
8	1347	1
9	д	1
10	1	1
11	<i>Приемник</i>	1
12	3	1
13	в	1
14	1	1
15	а-устройство конденсатора б- автоматический выключатель в- датчик дым (дымовой извещатель)	3

Вопросы к (устному/письменному) дифференцированному зачету по дисциплине

Станки с программным управлением, их эксплуатация и наладка

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

Материалы для проведения аттестации по программе

Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением

1. Что называется наладкой станка

а) подготовка его к выполнению определенной работы по изготовлению деталей в соответствии с установленным технологическим процессом.

б) автоматическая смена инструмента.

в) управление станком с максимальным эффектом обработки деталей.

Правильный ответ: подготовка его к выполнению определенной работы по изготовлению деталей в соответствии с установленным технологическим процессом.

2. Назначение схемы наладки агрегатного станка

а) выявить взаимосвязь инструмента, обрабатываемой детали, приспособления и присоединительных мест станка, избежать ошибок при увязке размеров показать припуски, последовательность переходов обработки.

б) выявить скорость резания подачу и глубину.

в) проверка мощности двигателя станка.

Правильный ответ: выявить взаимосвязь инструмента, обрабатываемой детали, приспособления и присоединительных мест станка, избежать ошибок при увязке размеров показать припуски, последовательность переходов обработки.

3. Что является рабочим документом при пуске оборудования в эксплуатацию?

а) технологическая карта.

б) схема наладки.

в) рабочий чертеж детали.

Правильный ответ: схема наладки

4. Виды наладки?

а) электрическая, номинальная.

б) пневматическая, агрегатная.

в) первоначальная, текущая

Правильный ответ: первоначальная, текущая

5. В чем заключается наладка станка?

а) в настройке механизмов передаточного движения.

б) в настройке режимов резания.

в) в настройке головок на требуемый цикл работы.

Правильный ответ: в настройке головок на требуемый размер.

6. В машиностроении различают размеры:

а) годные, действительные.

б) точные, свободные, вспомогательные.

в) номинальные, предельные, действительные, свободные.

Правильный ответ: номинальные, предельные, действительные, свободные.

7. Агрегатный модуль это.....

а) функционально и конструктивно независимая сборочная единица.

б) подбор и установка кулачков при необходимой подаче.

в) специальные приспособления, расширяющие технологические возможности.

Правильный ответ: функционально и конструктивно независимая сборочная единица.

8. Модули бывают....

а) делительные, специальные, дополнительные.

б) механические, информационные, управляющие.

в) лимбовые, инструментальные, шпиндельные.

Правильный ответ: механические, информационные, управляющие.

9. Назовите способы регулировки инструмента?

а) ступенчатые, бесступенчатые.

б) съемные, стационарные.

в) симметричные, несимметричные.

Правильный ответ: ступенчатые, бесступенчатые.

10. Агрегатными станками называются

а) станки, имеющие наряду с механическими передачами гидравлические и электрические.

б) специальные станки, которые состоят из нормализованных деталей и узлов.

в) металлорежущие станки с механическими устройствами.

Правильный ответ: специальные станки, которые состоят из нормализованных деталей и узлов.

11. Выбрать материал для изготовления режущего инструмента из предложенных:

а) Сталь 40

б) БСТ 1 КП

в) Р6М5

г) Т15К6

д) 9ХС.

Правильный ответ: Р6М5, Т15К6, 9ХС .

12. Назовите основные узлы агрегатных станков.

а) корпус, рукоятка, пиноль.

б) кулачки, диск, зубчатое колесо.

в) силовые головки и транспортные устройства.

Правильный ответ: силовые головки и транспортные устройства.

13. Чем осложняется применение агрегатных станков в серийном производстве?

а) расположением режущего инструмента.

б) необходимостью их частой переналадки.

в) ручным способом уборки стружки.

Правильный ответ: необходимостью их частой переналадки.

14. В чем эффективность агрегатных станков?

а) в повышении производительности труда.

б) в повышении производительности труда и снижении затрат .

в) в техническом обслуживании станков.

Правильный ответ: в повышении производительности труда и снижении затрат

15. Агрегатные станки различают?

а) специальные и переналаживаемые, с полуавтоматическим и автоматическим циклом

б) транспортные и самоуправляющие.

в) инструментальные и автоматизированные.

Правильный ответ: специальные и переналаживаемые, с полуавтоматическим и автоматическим циклом

16. Наибольшие технологические возможности агрегатного станка обеспечиваются когда?

а) обрабатываемая деталь в процессе резания неподвижна.

б) главное движение и движение подачи сообщаются режущим инструментам.

в) обрабатываемая деталь в процессе резания неподвижна, а главное движение и движение подачи сообщаются режущим инструментам.

Правильный ответ: обрабатываемая деталь в процессе резания неподвижна. А главное движение и движение подачи сообщаются режущим инструментам.

17. Действительный размер – это размер полученный при обработке.....

- а) готовой детали.
- б) при измерении с допустимой погрешностью.
- в) заготовки.

Правильный ответ: при измерении с допустимой погрешностью.

18. Назовите основные признаки классификации силовых головок по типу подачи?

- а) электромеханические (кулачковые и винтовые), гидравлические и пневмогидравлические.
- б) несамодельствующие: часть механизмов вынесена за пределы головки.
- в) транспортные полуавтоматические и автоматические.

Правильный ответ: электромеханические (кулачковые и винтовые), гидравлические и пневмогидравлические.

19. Для чего предназначены силовые головки в агрегатном станке?

- а) для быстрой переналадки.
- б) для сообщения инструменту главного движения, рабочей подачи и установочных перемещений.
- в) для установки необходимой подачи и подбору кулачков.

Правильный ответ: для сообщения инструменту главного движения, рабочей подачи и установочных перемещений.

20. С помощью чего отлаживают технологический процесс?

- а) совершенствования управления.
- б) программирования.
- в) эталонной детали.

Правильный ответ: с помощью эталонной детали.

21. Основными узлами агрегатных станков и автоматических линий являются.....

- а) силовые головки.
- б) программное обеспечение.
- в) нормализованные детали и агрегаты.

Правильный ответ: силовые головки.

22. От чего зависит скорость резания?

- а) от частоты оборотов шпинделя.
- б) от обрабатываемого материала, подачи, глубины резания, материала инструмента и его заточки.
- в) от расположения шпинделя.

Правильный ответ: от обрабатываемого материала, подачи, глубины резания, материала и его заточки.

23. Полуавтоматом называется станок.....

- а) работающий с автоматическим циклом, для повторения которого требуется вмешательство рабочего.
- б) применяемый для обработки одной определенной детали.
- в) применяемый для обработки однотипных деталей в определенном диапазоне размеров.

Правильный ответ: работающий с автоматическим циклом, для повторения которого требуется вмешательство рабочего.

24. Для чего предназначены силовые головки с механическим приводом подачи?

- а) для обработки центровых отверстий обрабатываемых деталей.
- б) для выполнения сверлильных, резбонарезных и расточных операций.
- в) для обработки деталей из чугуна и очень твердой закаленной стали.

Правильный ответ: для выполнения сверлильных, резбонарезных и расточных операций.

25. Где и как монтируются силовые головки?

- а) передняя бабка в которой монтируются силовые головки параллельно станине.
- б) суппорт в котором перпендикулярно линии центров монтируются силовые головки.
- в) на станинах или стойках агрегатных станков параллельно, перпендикулярно или наклонно к плоскости их столов.

Правильный ответ: на станинах или стойках агрегатных станков параллельно, перпендикулярно или наклонно к плоскости их столов.

26. Режим резания составляют.....

- 1. скорость резания, подача и глубина.
- 2. химический состав, твердость и износостойкость.
- 3. оптимальная форма режущей части, жесткость и точность.

Правильный ответ: скорость резания, подача и глубина.

27. Укажите, как называется размер, больше которого не должен быть размер годной детали?

- а. Действительный размер
- б. Свободный размер
- с. Наибольший предельный размер

Правильный ответ: наибольший предельный размер

28. Наиболее употребительным способом крепления инструмента является:

- а. Посадка его на конус с последующей его затяжкой в осевом направлении
- б. Крепление инструмента по внутренней и наружной поверхностям
- с. Крепление в трехкулачковых самоцентрирующих патронах

Правильный ответ: Посадка его на конус с последующей затяжкой в осевом направлении

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Перечень экзаменационных вопросов для проверки теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте.

1. Система допусков и посадок, степеней точности; качества и параметры шероховатости
2. Правила чтения чертежей обрабатываемых деталей
3. Система координат станка с ЧПУ. Нулевая точка станка. Нулевая точка заготовки
4. Нулевая точка инструмента. Размеры инструмента. Коррекция инструмента
5. Дисплей состояния станка с ЧПУ. Основные параметры
6. Виды инструментальных блоков. Правила установки универсального и специального режущего инструмента в инструментальные блоки. Правила установки инструментальных блоков на станок
7. Измерение инструмента. Правила и порядок использования встроенной системы измерения инструмента
8. Установка заготовки на станке с ЧПУ. Устройство и правила применения универсальных приспособлений
9. Порядок и правила установки и выверки деталей в различных плоскостях
10. Правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка
11. Правила подналадки и проверки на точность обрабатывающих центров с ЧПУ
12. Виды и правила пользования контрольно-измерительными инструментами и приборами

Примеры квалификационных работ Оператор станков с ПУ 4-го разряда

1. Валы с нарезкой резьбы длиной до 1500 мм - токарная обработка.
2. Детали корпусные авиавинтов и авиаколес со сложной геометрической формой, с большим числом отверстий - фрезерование фасонного контура, сверление, зенкерование, растачивание.
3. Диафрагмы, диски, поршни, силовые кольца, фланцы и другие крупногабаритные детали - токарная обработка.
4. Диски компрессоров и турбин - обработка с двух сторон за две операции.
5. Каркасы оперения законцовок рулей, панели крыла и другие аналогичные детали с теоретическими контурами, карманами, подсечками, окнами, отверстиями - фрезерная обработка.
6. Кольца шарикоподшипников, инжекторы водяные и паровые, пресс-формы многоместные - токарная обработка.
7. Копиры, матрицы, пуансоны конфигурации - фрезерование.
8. Корпуса компрессоров и турбин, спрямляющие и направляющие аппараты, силовые кольца и фланцы и другие крупногабаритные кольцевые и дисковые детали с криволинейными коническими, цилиндрическими поверхностями - токарная обработка по наружному и внутреннему контуру.

9. Корпуса опорных подшипников, блоки цилиндров, валы коленчатые и судовые, винты гребные, статоры турбогенераторов, спицы гребных ледовых винтов, пресс-формы, кондуктора сложные, шкивы тормозные, муфты - обработка на расточных станках.
10. Корпуса судовых механизмов, компенсаторов, двигателей, приводов, коробок скоростей, гидроприводов, крышки, втулки тонкостенные - обработка на токарных и фрезерных станках.
11. Носки крыла, центроплана, пояса, балки, лонжероны, нервюры, окантовки, шпангоуты, панели и другие аналогичные детали с наличием переменной малки - фрезерование наружного и внутреннего контура с двух сторон.
12. Цилиндры паровых турбин, патрубки паровых турбин, доски трубные, каркасы и другие детали - сверление, развертывание и нарезание резьбы.
13. Шары и шаровые соединения, головки разные с многозаходной резьбой, валы с резьбой - токарная обработка.

Приложение 3.

Пример задания практической части квалификационного экзамена

Инструкция

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Изучите инструкцию по технике безопасности при проведении квалификационного экзамена.

Вы можете воспользоваться:

Оснащение: станки с программным управлением;

режущий инструмент: - проходной упорный резец T15K6 (черн); - резец проходной упорный T15K6 (чист.).

Контрольно-измерительный инструмент: - штанг: - штангенциркули ШЦ – 1 Заготовка – 2 шт.

Индивидуальные средства защиты.

Документация: чертеж детали, технологический процесс, техническая документация, учебно-наглядные пособия; учебники; справочники, инструкция по технике безопасности при проведении экзамена.

Задание 1

Участник КЭ выполняет задание по изготовлению детали, согласно требованиям чертежа, на станке с ЧПУ адаптируя выданную управляющую программу.

Требуется провести наладку станка с ЧПУ, внести корректировки в выданную управляющую программу и изготовить деталь согласно требованиям чертежа.

Корректировки вносятся на основе требований чертежа к качеству детали.

(Пример корректировок: изменение режимов резания, изменение диаметра инструмента, корректировка припусков и т.п.)

Чертеж детали

Перед. главный																
Сторона №																
Позиц. и детали	1 Неуказанные предельные отклонения: $\pm 0,05$ мм; 2 Неуказанные фаски: $0,5 \times 45^\circ$.															
Изм. № докум.																
Взам. изм. №	Квалификационный экзамен <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Лист</td> <td style="width: 20%;">Масса</td> <td style="width: 20%;">Масштаб</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1:1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td>Листов</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </table>				Лист	Масса	Масштаб				1:1		Лист	Листов	1	
Лист					Масса	Масштаб										
		1:1														
Лист	Листов	1														
Изм. № детали	Д16Т															
Исполн.																

Перв. примен.

Стрел. №

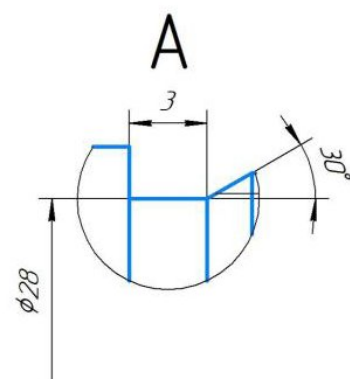
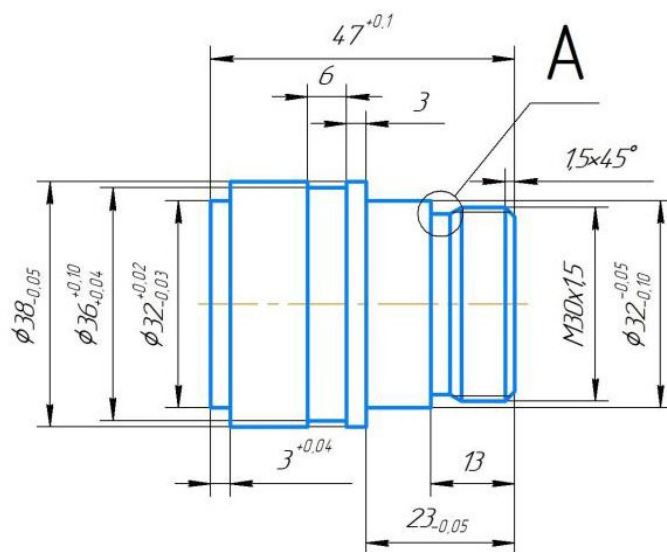
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

 $\sqrt{Ra\ 3,2\ (\sqrt{1})}$ 

- 1 Неуказанные предельные отклонения $\pm 0,05$ мм;
2 Неуказанные фаски $0,5 \times 45^\circ$;
3 Острые кромки притупить.

Квалификационный экзамен

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Лист	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	1

Копировал

Формат A4