

Акционерное общество «Пермский завод «Машиностроитель»», центр подготовки кадров
Номера контактных телефонов факсов 8(342)262-64-77
ИНН 5906075029
ОГРН 1075906004217

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора — исполнительный директор
АО «Пермский завод «Машиностроитель»



Пепеляев М.В.

20 26г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ -
программа профессиональной подготовки по профессиям
рабочих, должностям служащих
«Оператор станков с программным управлением»**

Уровень квалификации: 3 разряд

Срок обучения: 370 академических часов

Форма обучения: очная, с отрывом от производства

г. Пермь, 2026г.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела	Номер страницы
1.	Сведения о разработчиках	3
2.	Паспорт основной программы	4
3.	Нормативно — правовые основания программы.	5
4.	Результаты обучения по программы	9
5.	Контроль и оценка результатов обучения по программе ППО	14
6.	Пояснительная записка к программе профессионального обучения	15
7.	Учебный план	18
8.	Календарный учебный график	20
9.	Приложение 1. Программы профессиональных модулей	22
10.	Основные вопросы для подготовки	40
11.	Примеры теоретических заданий для итоговой аттестации	41
12.	Лист согласования	45
13.	Лист ознакомления	46
14.	Лист регистрации изменений	47

1. СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ

Основная программа профессионального обучения - программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих «Оператор станков с программным управлением» представляет собой комплект документов, разработанный и утвержденный: Акционерное общество «Пермский завод «Машиностроитель», отделом № 879 «Центр подготовки кадров».

Разработчики ОППО:

Крук Иван Александрович, технический руководитель (группа развития профессиональных компетенций) центра подготовки кадров АО «Пермский Завод «Машиностроитель»

В разработке ОППО принимали участие:

Трофимов Александр Олегович, начальник центра подготовки кадров АО «Пермский Завод «Машиностроитель»

2. ПАСПОРТ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ

1	Назначение программы (Цель)	Обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего
2	Тип программы	Основная программа профессионального обучения
3	Вид программы	Программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих
4	Код, наименование получаемой рабочей профессии, диапазон присваиваемых разрядов	16045 «Оператор станков с программным управлением», 3 разряд
5	Код и наименование основной программы профессионального обучения (ОППО)	16045 «Оператор станков с программным управлением»
6	Наименование и полные реквизиты профессионального стандарта (при наличии)	Профессиональный стандарт «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением», утвержден приказом Минтруда России от 29.09.202951 г. № 584н Зарегистрировано в Минюсте России 30.10.2025 № 84007
7	Уровень квалификации, указанный в профессиональном стандарте	3 уровень (Начальное профессиональное образование или переподготовки)
8	Возможные наименования должностей, профессий, которые указаны в профессиональном стандарте	«Оператор станков с программным управлением», 3 разряда
9	Наличие данной квалификации в Реестре сведений о проведении независимой оценки квалификации	Да
10	Выдаваемый документ о квалификации	Свидетельство о профессии рабочего (Удостоверение)
11	Присваиваемые квалификация и квалификационный разряд	Присваивается квалификация 3 квалификационный разряд (класс, категория) по профессии рабочего «Оператор станков с программным управлением»

Основная программа профессионального обучения — программа профессиональной подготовки по профессии рабочих, должностям служащих «Оператор станков с программным управлением»

Программа включает требования к результатам ее освоения, структуре и содержанию подготовки, а так же условиям ее реализации.

Требования к результатам освоения программы сформированы на основе квалификационных требований, предъявляемых к оператору станков с программным управлением. Требования к результатам освоения программы описываются к умениям, приобретаемым в ходе освоения программы, указываются усваиваемые знания, на базе которых формируются умения и приобретается практический опыт.

Структура и содержание программы представлены:

- учебный планом;
- программой теоретического обучения;
- тематическим планом производственного обучения.

3. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВАНИЯ ПРОГРАММЫ.

Данная программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
 2. Приказ Минпросвещения России от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».
 3. Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019; Часть №2 выпуска №2 ЕТКС, Выпуск утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45. Раздел ЕТКС «Механическая обработка металлов и других материалов» § 65. Оператор станков с программным управлением 3-й разряд.
 3. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июля 2023 г. N 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».
- Методические рекомендации по разработке профессиональных образовательных программ, с учетом профессиональных стандартов/ Авт.-сост. В.И.Блинов, Е.Ю. Есенина.
 - Инструкция по охране труда при работе на станках фрезерной группы (универсальных программных, фрезерных центров) АО «ПЗ «МАШ».
 - Инструкция по охране труда при работе на станках токарной группы (универсальных, программных, резьботокарных, полуавтоматах, автоматах, револьверных, карусельных и др.) АО «ПЗ «МАШ».

3.1 Программа предназначена для профессиональной подготовки по профессии рабочих, должностям служащих 16045 «Оператор станков с программным управлением».

Целевое назначение получение теоретических знаний и практических навыков в вопросах обеспечения качества и производительности изготовления деталей машин на металлорежущих станках с программным управлением; профессиональная подготовка по профессии «Оператор станков с программным управлением» 3 разряда.

Категория обучающихся к освоению программы, обеспечивающей возможность получения соответствующей квалификации по профессии рабочего, допускаются лица различного возраста (с 18 лет), ранее не получившие свидетельство о профессии рабочего или должности служащего, включая лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Профессия 16045 «Оператор станков с программным управлением».

Вид профессиональной деятельности 40.222 оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением (далее — ЧПУ). Обработка заготовок деталей машин на металлорежущих станках с ЧПУ.

Форма обучения очная, с отрывом от производства.

Нормативный срок обучения (ак.ч.) 360 часов.

Выдаваемые документы документ установленного образца, подтверждающий получение квалификации по профессии рабочего и присвоение квалификационного разряда по результатам профессионального обучения.

3.2 Промежуточная и итоговая аттестация

Реализация программы профессионального обучения сопровождается проведением промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация для отслеживания результативности полученных знаний после изучения каждого учебного предмета проводится в форме зачета за счет часов, отведенных на освоение соответствующего предмета. Формы, периодичность и порядок проведения промежуточной аттестации определяются учебным планом.

Обучение по основной программе профессионального обучения завершается итоговой аттестацией.

Итоговая аттестация проводится в виде квалификационного экзамена с использованием экзаменационных материалов, разработанных на предприятии.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой и успешно прошедшие промежуточную аттестацию, не имеющие академической задолженности.

3.3. Планируемый результат освоения программы:

Планируемые результаты освоения программы определяются требованиями ЕТКС по профессии «Оператор станков с программным управлением».

В соответствии с ЕТКС, рабочий по профессии «Оператор станков с программным управлением».

3.3.1 Сформировать у обучающихся целостную систему знаний о механической обработке деталей на металлообрабатывающих станках:

- номенклатуру и особенности использования различных металлорежущих инструментов;
- иметь представление о современных металлорежущих инструментах и принципах их выбора по каталогам;
- иметь представление о современных методах обработки деталей машин;
- принципы и последовательность разработки операционного технологического процесса изготовления деталей;
- особенности конструкции и работы оборудования с ЧПУ;
- технологию, способы и приемы обработки деталей на металлорежущем оборудовании;
- последовательность наладки и настройки оборудования с ЧПУ;
- основные функции программирования и методы программирования в одной из систем ЧПУ.

3.3.2 Научить работать с технической, конструкторской, производственно-контрольной и справочной документацией:

- навыки чтения и оформления чертежей, схем, технических требований, технологических карт;
- основные требования к точности формы и размеров детали и их обозначение на рабочих чертежах;
- разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ.

3.3.3 Сформировать и закрепить навыки безопасного выполнения работ с оборудованием и инструментом, используемым при механической обработке деталей:

- организовывать собственную деятельность по изготовлению изделий машиностроения на оборудовании с ЧПУ;
- правильно организовывать трудовой процесс и собственное рабочее место с учетом требований безопасности, использование СИЗов;
- соблюдение правил установки, крепления и смены инструмента, заготовки и деталей;
- определение признаков неисправности оборудования и инструмента;
- знать порядок действий при возникновении аварийной ситуации, поломках, травмах.

3.3.4 Изучить величины, характеризующие параметры обработки деталей, технологические возможности оборудования, способы обеспечения точности в машиностроении.

- производить наладку и настройку оборудования с ЧПУ, калибровку;
- разрабатывать управляющие программы токарной и фрезерной обработки деталей;
- контролировать точность изготавливаемых деталей;
- контролировать процесс обработки.

3.4. Термины, определения и сокращения

3.4.1 В настоящей Программе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Выпускник: Физическое лицо, освоившее образовательную программу в полном объеме и получившее документ о квалификации.

Обучающийся: Физическое лицо, осваивающее образовательную программу.

Ученик: Сотрудник, не имеющий соответствующей профессии.

3.4.2 В настоящей Программе применяются следующие сокращения:

АО «ПЗ «МАШ» – Акционерное общество «Пермский завод «Машиностроитель»

ЦПК – центр подготовки кадров

СИ – средства измерения

СИЗ – средства индивидуальной защиты

СМК – система менеджмента качества

СТО – стандарт организации

СТП – стандарт предприятия

ЧПУ – числовое программное управление

ОППО – Основная программа профессионального обучения

3.5 Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

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 качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	C/01.3	3
			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	C/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 качества 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 качества, изготовленной на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ	D/02.3	3

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1. Изготовление деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой.	ПК 1.1 Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой Подготовка технологической оснастки для изготовления детали Установка заготовки детали Запуск токарного станка с ЧПУ Запуск управляющей программы Контроль работы основных механизмов и системы программного управления Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин Контроль процесса изготовления детали	Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой Определять технологические базы, установленные технологической документацией Анализировать схемы базирования заготовки Устанавливать заготовку Контролировать базирование и закрепление заготовки детали Проверять надежность закрепления заготовки Запускать токарный станок с многопозиционной револьверной головкой с устройства ЧПУ Запускать управляющую программу для обработки заготовки детали Выполнять процесс обработки заготовки детали Выбирать управляющую программу из памяти устройства ЧПУ Читать управляющую программу Контролировать процесс обработки управляющей программы Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин	Правила чтения технической 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 заготовки детали Основные механизмы и узлы токарных станков с ЧПУ Назначение органов управления токарных станков с ЧПУ Правила ухода за токарным станком с ЧПУ Устройство и виды револьверных головок Правила настройки, регулирования универсальных и специальных приспособлений Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям Устройство и принцип работы одноконтурных токарных станков с ЧПУ Интерфейсы устройства ЧПУ

			Проверять исправность элементов управления оборудования и кнопок аварийной остановки токарного станка с ЧПУ Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного станка с ЧПУ Регулировать подачу смазочно-охлаждающей жидкости с устройства ЧПУ	токарных станков с ЧПУ G-коды Основные команды управления токарным станком с ЧПУ Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов Назначение и правила применения режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ Требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
ПК 1.2 Контроль параметров детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной головкой Контроль линейных размеров детали, до 8-го качества Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей, с точностью до 9-й степени точности Контроль шероховатости обработанных поверхностей детали по параметру Ra 3,2...6,3 Контроль угловых размеров обработанных поверхностей детали до 9-й степени точности	Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей детали средней сложности типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной головкой Контроль линейных размеров детали, до 8-го качества Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей, с точностью до 9-й степени точности Контроль шероховатости обработанных поверхностей детали по параметру Ra 3,2...6,3	Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей детали средней сложности типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с ЧПУ Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров детали с точностью до 8-го качества Применять универсальные контрольно-измерительные инструменты и приборы для измерения и контроля шероховатости обработанных поверхностей детали, по параметру Ra 3,2...6,3 Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы, и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных	Обозначения на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости, параметров Системы допусков и посадок, степеней точности; квалификации и параметры шероховатости Виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 3,2...6,3 Виды, конструкции, назначение,	

			поверхностей детали, до 9-й степени точности Применять универсальные, специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля угловых размеров детали, с точностью до 9-й степени точности Применять шаблоны для контроля точности внутренних поверхностей детали, с точностью до 9-й степени точности Проверять соответствие измеренных параметров детали чертежу	возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля формы и взаимного расположения до 9-й степени точности Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля угловых размеров до 9-й степени точности Правила работы с шаблонами и мерами для контроля формы обработанной поверхности с точностью до 9-й степени точности Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
ВД 2. Изготовление деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих	ПК 2.1 Обработка заготовки детали средней сложности не типа тел вращения с точностью размеров до 8-го качества на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном	Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление детали средней сложности не типа тел вращения на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ Подготовка технологической оснастки для изготовления детали Установка заготовки детали	Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление детали средней сложности не типа тел вращения на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ Определять технологические базы, установленные технологической	Классификация, устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных и специальных приспособлений, используемых для установки и изготовления детали средней сложности не типа тел вращения на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре

центрах с ЧПУ	обрабатывающем центре с ЧПУ	Запуск обрабатывающего центра с ЧПУ Запуск управляющей программы для обработки заготовки детали Контроль работы основных механизмов и системы программного управления Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления детали Контроль процесса изготовления детали	документацией на изготовление детали ЧПУ Анализировать схемы базирования заготовки детали Устанавливать заготовку детали Контролировать базирование и закрепление заготовки детали Проверять надежность закрепления заготовки детали. Запускать обрабатывающий центр с пульта управления устройства ЧПУ Запускать управляющую программу Выбирать управляющую программу из памяти устройства ЧПУ Читать управляющую программу Выполнять процесс обработки заготовки детали Контролировать процесс отработки управляющей программы Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин Проверять исправность элементов управления оборудования и кнопок аварийной останова Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке Регулировать подачу смазочно-охлаждающей жидкости с устройства ЧПУ	Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям Основные механизмы и узлы станков и принципы их работы Назначение органов управления обрабатывающих центров с ЧПУ Интерфейс стойки системы управления ЧПУ Правила ухода за сверлильно-фрезерно-расточными станками, их технической эксплуатации G-коды Основные команды управления Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов Назначение и правила применения режущих инструментов Требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
	ПК 2.2 Контроль параметров детали средней сложности не типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на 3-	Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей детали средней сложности не типа тела вращения, изготовленной на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ Контроль линейных размеров	Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей детали средней сложности не типа тела вращения, изготовленной на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ	Система допусков и посадок, степеней точности; качества и параметры шероховатости. Виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования

	координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ	детали до 8-го качества Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей детали с точностью до 9-й степени точности Контроль шероховатости поверхностей детали по параметру Ra 3,2...6,3 Контроль угловых размеров обработанных поверхностей детали до 9-й степени точности	Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров детали, с точностью до 8-го качества Применять универсальные контрольно-измерительные инструменты и приборы для измерения и контроля шероховатости поверхностей детали по параметру Ra 3,2.. 6,3 Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы, и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей детали до 9-й степени точности Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля угловых размеров детали с точностью до 9-й степени точности Применять шаблоны для контроля точности внутренних поверхностей детали с точностью до 9-й степени точности Проверять соответствие измеренных параметров детали чертежу	контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 3,2...6,3 Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения до 9-й степени точности Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров до 8-го качества Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля угловых размеров до 9-й степени точности Правила работы с шаблонами и мерами для контроля формы обработанной поверхности с точностью до 9-й степени точности Машиностроительное черчение в объеме, необходимым для выполнения работы Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
--	---	---	--	--

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Результаты обучения (предмет оценивания) (профессиональные компетенции по каждому виду деятельности)	Основные критерии оценки результата
1	2
Вид деятельности: Изготовление деталей средней сложности на станках с ЧПУ.	
ПК 1.1.1 Ведение процесса обработки с пульта управления	Корректный запуск, контроль и остановка УП. Выполнение обработки деталей средней сложности и сложных по 8-11 квалитетам с большим числом переходов. Применение трёх и более режущих инструментов в одной операции. Обеспечение соответствия размеров и параметров шероховатости согласно требованиям чертежа.
ПК 1.1.2 Контроль и корректировка работы инструмента	Контроль выхода инструмента в исходную точку, его корректировка при необходимости. Своевременная и правильная замена блоков с инструментом. Контроль состояния инструмента, предотвращение поломок и брака
ПК 1.1.3 Контроль качества обработки деталей	Использование контрольно — измерительных приборов и инструментов для проверки размеров и качества шероховатости. Выявление и устранение отклонений от чертежа и технологической карты. Соответствие обработанных деталей требованиям допусков и посадок.
ПК 1.1.4 Устранение неполадок и подналадка	Диагностика и устранение типовых неисправностей инструмента и приспособлений (замена, регулировка, чистка). Подналадка отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов в процессе работы. Своевременное информирование о неисправностях.
Знания, соответствующие указанным профессиональным компетенциям	Каждое задание оценивается по балловой системе. Верно — 1 балл, неверно — 0 баллов.
З 1. Определение и классификация систем ЧПУ. Методы позиционирования и интерполяции.	
З 1.2 Способы организации взаимодействия оператора и системы ЧПУ. Применение компенсационных оправок и коррекции на инструмент.	
З 1.3 Способы работы на станке с ЧПУ, руководства оператора	

6. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

6.1 Условия реализации основной программы профессионального обучения

Программа включает объем учебного материала, необходимый для приобретения знаний, умений и навыков, лежащих в основе требований ЕТКС по профессии 16045 «Оператор станков с программным управлением».

Образовательная программа разработана с учетом знаний обучающихся, имеющих среднее (полное) общее образование. Образовательная программа содержит материал, требуемый для качественного обучения различной длительности, направленности, глубины изложения (в зависимости от категории обучаемых, характера производственной деятельности их работодателя(ей), других объективных требований к курсу обучения.

6.1.1 Теоретическое обучение: проводится по очной форме обучения и может включать самостоятельное обучение. Предполагает использование учебных аудиторий для проведения групповых занятий, в том числе лекций и практических занятий, текущего контроля знаний и промежуточной аттестации.

Учебные аудитории оснащены оборудованием, техническими средствами обучения и методическими материалами:

- доска учебная;
- рабочее место преподавателя, в том числе компьютер с доступом к Интернет-ресурсам.
- технические средства: мультимедийный проектор, экран.
- столы, стулья (по числу обучающихся);
- методические материалы: рабочая тетрадь на каждого слушателя, с необходимым объемом теоретической информации по каждой дисциплине.

Содержание программы профессиональной подготовки квалификации оператор станков с программным управлением представлено пояснительной запиской, учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами учебных предметов, планируемыми результатами освоения программы, условиями реализации программы, системой оценки результатов освоения программы, учебно-методическими материалами, обеспечивающими реализацию программы, перечнем наглядных пособий и документации, списком рекомендуемой литературы.

6.1.2 Требования к организации учебного процесса:

- учебные группы по подготовке операторов станков с программным управлением создаются численностью до 20 человек;
- учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями теоретического обучения в журнале учета посещаемости учебных занятий;
- теоретическое и практическое обучение проводятся в учебном классе с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий для подготовки операторов станков с программным управлением.

6.1.3 Форма обучения очная, с отрывом от производства.

При проведении теоретического обучения допускается использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Производственное обучение является основой профессиональной подготовки, целью которой является формирование у обучающихся практических умений и навыков в соответствии с требованиями профессиональной характеристики. Целями производственного обучения по профессии оператор станков с программным управлением является овладение

знаниями и умениями при проведении работ на токарных и фрезерных станках с числовым программным управлением, а также современным технико — экономическим мышлением, способностью успешно осваивать новые технологии подготовки.

Целью производственного обучения является подготовка будущего рабочего к самостоятельной высокопроизводительной работе на предприятии.

Задачами производственного обучения являются:

- закрепление и совершенствование профессиональных знаний и умений по избранной профессии;
- изучение производственной технологии и технической документации;
- накопление опыта самостоятельного выполнения работ;
- приобретение устойчивых навыков, развитие высокого профессионального мастерства;
- освоение приемов работы с новейшим оборудованием и новыми технологиями;
- формирование профессионально ценных качеств (быстрота реакции, аккуратность, согласованность действий, наблюдательность, предвидеть возможные виды брака, стремление добиваться высоких результатов в работе и творческое отношение к труду).

6.2. Требования к материально-техническому обеспечению образовательной программы.

Образовательная программа обеспечена: учебно-методической документацией по всем учебным дисциплинам (модулям):

- рабочими тетрадями по каждой учебной дисциплине, профессиональному модулю;
- тестами и практическими заданиями для текущего контроля знаний, предусмотренного учебным планом;
- тестами для проведения промежуточной аттестации;
- фондом оценочных средств и документацией экзаменационной комиссии для проведения теоретической и практической части квалификационного экзамена.

В ходе проведения практических занятий по профессиональному модулю, предусмотрено использование программного обеспечения профильной организации.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения, в случае необходимости, можно изменять в пределах общего количества учебного времени в зависимости от первоначального уровня подготовки слушателей. Теоретические занятия могут чередоваться с производственным обучением в течение рабочего дня или проводиться в специально отведенные для теоретических занятий дни.

Формой промежуточной аттестации по дисциплинам программы является дифференцированный зачет. Для получения положительной оценки по промежуточной аттестации, обучающийся должен набрать определенное количество баллов, согласно системе оценивания.

Промежуточная аттестация включает в себя прохождение тестирования и выполнение практического задания. Промежуточная аттестация входит в период профессионального модуля и обще профессиональной дисциплины, и проводится в форме, указанной в учебном плане.

Оценка результатов освоения обучающимся учебной дисциплины или профессионального модуля, осуществляется в соответствии со следующими критериями:

«отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил материал раздела образовательной программы, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

«хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, навыков, компетенций), предусмотренных программой, допустившему несущественные ошибки в выполнении, предусмотренных программой, заданий;

«удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

«неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала раздела образовательной программы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы; обучающемуся, который после начала промежуточной аттестации, отказался ее проходить.

Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, разработанных в Учебном центре на основе утвержденной программы. Состав квалификационной комиссии утверждается приказом генерального директора.

По результатам итоговой аттестации обучающимся присваивается 3 разряд по профессии «Оператор станков с программным управлением».

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом и выдается удостоверение установленного образца.

7. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план основной программы профессионального обучения «Оператор станков с программным управлением» 3 разряда

Код	Элементы ОППО	Виды учебной нагрузки, в часах						Всего часов
		ТЗ	ПЗ/ЛБ	УП	ПП	СР	ПА форма/часы	
ОПД-1	Общепрофессиональный модуль	56	-	34		-	дифф. зачет	90
ПМ-1	Техническая графика	12	-	4	4	-	дифф. зачет	20
ПМ-2	Материаловедение	12	-	4	4	-	дифф. зачет	20
ПМ-3	Технические измерения	18	-	6	6	-	дифф. зачет	30
ПМ-4	Охрана труда	6	-	4	-	-	дифф. зачет	10
ПМ-5	Основы электротехники	8	-	2	-	-	дифф. зачет	10
ОПД-2	Экономический модуль	6	-	4		-	дифф. зачет	10
ПМ-6	СМК	2	-	1	1	-	зачет	4
ПМ-7	Основы бережливого производства	4	-	1	1	-	зачет	6
ОПД-3	Профессиональный модуль	90	-	168		-	экзамен	258
УД-1	Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса	10	-	5	5	-	дифф. зачет	20
УД-2	Разработка УП для станков с ЧПУ	30	-	15	15	-	дифф. зачет	60
УД-3	Изготовление деталей на металлорежущих станках с ПУ по стадиям технологического процесса	10	-	10	10	-	дифф. зачет	30
УП-1	Учебная практика	6	-	7	7	-	зачет	20
ПП-1	Производственная практика	34	-	47	47	-	дифф. зачет	128
ПА-1	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	2	-	2
К-1	Консультации	-	-	-	-	4	-	4
ИА	Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)							6
Объем часов по видам нагрузки		152		103	103	6		
Всего часов по ОППО								370

Условные обозначения

ОПД	— обще профессиональная дисциплина
ПЗ	— практические занятия
ПА	— промежуточная аттестация
ЛБ	— лабораторные работы формы
ПМ	— профессиональный модуль
УП	— учебная практика
Э	— экзамен
З	— зачет
УД	— учебная дисциплина
ПП	— производственная практика
ЗО	— зачет с оценкой
ТЗ	— теоретические занятия
СР	— самостоятельная работа
ИА	— итоговая аттестация

8. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Код	Элементы ОППО	Учебные недели и нагрузка в часах																	
		даты	даты	даты	даты	даты	даты	даты	даты	даты	даты	даты	даты	даты	даты	даты	даты	даты	
ПМ-1	Техническая графика	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ПМ-2	Материаловедение	20																	
ПМ-3	Технические измерения		20	10															
ПМ-4	Охрана труда			10															
ПМ-5	Основы электротехники				10														
ПМ-6	СМК					4													
ПМ-7	Основы бережливого производства					6													
УД-1	Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса					20													
УД-2	Разработка УП для станков с ЧПУ							20	20	20									
УД-3	Изготовление деталей на металлорежущих станках с ПУ по стадиям										20	10							

Приложение 1. Программы профессиональных модулей

**Приложение 1.1.
к ОППО по профессии
«Оператор станков с ПУ» - 3 разряд**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»**

2026г.

ПРОГРАММА МОДУЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ

Наименование модулей, разделов (дисциплин) и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика практических работ, учебной/производственной практики, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1. Обще профессиональный модуль	
Модуль 1. Техническая графика -20/8	
Тема 1.1. Правила выполнения чертежей	1. Единая система конструкторской документации. 2. Стандарт. Форматы. Рамка. Основная надпись. Линии чертежа: виды, назначение. 3. Масштабы. Расположение видов на чертеже. Правила нанесения размеров.
Тема 1.2. Рабочие чертежи деталей	1. Общие сведения о выполнении и оформлении рабочих чертежей деталей. Нанесение обозначений материалов на рабочих чертежах деталей. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. 2. Базовые поверхности. Обозначение шероховатости поверхностей на рабочих чертежах деталей.
Тема 1.3. Сборочные чертежи	1. Определение сборочного чертежа. Содержание сборочного чертежа. Габаритные размеры. Установочные размеры. Присоединительные размеры. Справочные размеры. 2. Предельные, другие требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу. 3. Указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается не заданными отклонениями размеров, а подбором, пригонкой и т.д., а также указания о способе соединения неразъемных соединений (сварных; паяных и др.). 4. Номера позиций составных частей, входящих в изделие. Основные характеристики изделия (массу, мощность, число оборотов и пр.). Спецификация.
Практические занятия	Чтение чертежей по профессии: - Изучение формы и размеров деталей, изображённых на чертеже. - Разбор взаимной связи деталей и узлов в их взаимодействии. - Детализовка сборочного чертежа. - Ознакомление со всеми дополнительными или частичными видами, разрезами, сечениями и т. д.; - Ознакомление по спецификации с названиями деталей и нахождение их на чертеже, начиная с первого номера, и разбор в их форме, назначении, взаимной связи и т.д.
Дифференцированный зачет	
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Чтение рабочих чертежей: учебное пособие /А.Н.Феофанов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 80 с. ISBN 978-5-7695-3464-5 «Панасенко, В. Е. Инженерная графика / В. Е. Панасенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 168 с. — ISBN

	978-5-507-46137-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/298523 Режим доступа: для авториз. Пользователей. <i>Нормативные источники</i> ГОСТ 12.0.002-80 ССБТ. Термины и определения. ГОСТ 12.0.004 – 90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. ФГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах ГОСТ 2.307-68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений ГОСТ 2.308-79 ЕСКД. Указание на чертежах допусков форм и расположения поверхностей ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей ГОСТ 2.310-68 ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий термической и других видов обработки ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображения резьбы ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения ГОСТ 2.403-75 ЕСКД. Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес ГОСТ 2.404-75 ЕСКД. Правила ГОСТ 3.1107-81 Единая система технологической документации. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения ГОСТ 3.1113-79 Единая система технологической документации. Правила оформления документов, применяемых при разработке, внедрении и функционировании технологических процессов ГОСТ 3.1129-93 Единая система технологической документации. Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции ГОСТ 3.1404-74 ЕСТД. Правила оформления документов на механическую обработку ГОСТ 3.1404-86 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием ГОСТ 3.1702-79 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Обработка резанием
Модуль 2. Материаловедение 20/8	
Тема 2.1.Строение и свойства металлов	Методы исследования и контроля качества металлов. Физические, химические, механические и технологические свойства металлов. Твердость материалов. Испытания на

	твёрдость.
Тема 2.2. Чугуны	Производство и классификация чугуна. Работа со справочником. Свойства чугуна и применение в промышленности. Марки чугуна.
Тема 2.3. Стали	Производство стали. Углеродистые и легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Марки стали. Классификация. Цветная маркировка стали, международная маркировка стали.
Тема 2.4. Цветные металлы и сплавы	Цветные металлы и сплавы: медь, олово, цинк, свинец, алюминий; их свойства и применение. Медь, ее сплавы (бронза, латунь). Алюминий и его сплавы, их химический состав, механические и технологические свойства. Маркировки и классификация.
Тема 2.5. Неметаллические материалы	Пластмассы. Общие сведения. Виды и состав пластмасс. Термопласты. Слоистые пластмассы. Стеклопластика. Резина. Применение резины. Получение. Резиновая смесь. Эбонит. Исходное сырьё для резины. Свойства. Натуральный каучук. Лакокрасочные материалы: общие сведения, состав, свойства, классификация. Клеи: классификация, свойства, марки, применение. Композиционные материалы: назначение, строение и классификация.
Тема 2.6. Смазочные материалы и технические жидкости	Наименование, маркировка и правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок. Смазочные и антикоррозионные материалы. Специальные жидкости. Их назначение. Особенности применения. Системы смазки станка. Периодичность смазки станка.
Тема 2.6. Термическая обработка	Сущность и значение термообработки. Нагревательные устройства. Отжиг и нормализация стали. Закалка. Отпуск. Химико-термическая обработка стали.
Практические занятия	Определение свойств и назначения углеродистых инструментальных сталей по марочнику сталей и сплавов. Выбор марки резца (режущего инструмента) в зависимости от марки стали и сплавов. Абразивные материалы. Классификация абразивного материала. Естественные абразивные материалы: алмаз, гранит, корунд, кварц, наждак. Искусственные абразивные материалы: карбид бора, карбид кремния, электрокорунд, синтетические алмазы, паста ГОИ. Характеристика абразивного инструмента: зернистость, твёрдость. Структура абразивного инструмента. Плёнкообразующие материалы. Композиты.
	Дифференцированный зачет.
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Материаловедение для технических колледжей. Учебник / Ю.Т. Вишневецкий. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». 2006, - 332 с. Адашкин А.М. Материаловедение (металлообработка). Учебник. М.: Издательский центр «Академия», 2019.

	Заплатин В.Н., Сапожников Ю.И., Дубов А.В., Духнеев Е.М. Основы материаловедения (металлообработка): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. 4-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия». 2019. 272 с. Материаловедение. Бесплатный образовательный ресурс. Электронный ресурс. Форма доступа: http://www.materialscience.ru
Модуль 3. Технические измерения – 30/12	
Тема 3.1. Нормирование точности размеров	Государственная система стандартизации. Типы посадок. Понятие о единице допуска, качествах. Основные понятия о допусках и посадка гладких соединений
Тема 3.2. Нормирование точности формы и расположения поверхностей, шероховатость поверхности	Основные параметры. Отклонения формы поверхностей. Отклонения расположения поверхностей. Суммарные отклонения формы и взаимного расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей.
Тема 3.3. Концевые меры длины	Основные термины и определения. Методы и погрешность измерения. КМД, определение, назначение. Гладкие калибры, определение, назначение, классификация.
Тема 3.4. Штриховые, микрометрические, рычажные инструменты	Штриховые инструменты, назначение, конструкция, виды. Микрометрические инструменты, назначение, конструкция, виды. Рычажные инструменты, назначение, конструкция, виды. Измерение штангенинструментами (ШЦ, ШГ, ШР) Измерение микрометрическими инструментами (МК, ГМ) Измерение скобой рычажной, скобой индикаторной. Измерение нутромером индикаторным
Практические занятия	Нормирование точности и контроль углов и посадки конусов: допуски на угловые размеры. Допуски на конические соединения Нормирование точности и контроль резьбовых деталей и соединений: допуски и посадки резьбовых соединений. Средства измерения основных параметров резьбы. Нормирование точности шпоночных и шлицевых деталей: нормирование точности шпоночных соединений. Нормирование точности шлицевых соединений.
	Дифференцированный зачет.
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Допуски и посадки: учебное пособие / С.А. Зайцев, Д.А. Куранов, А.Н. Толстов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 64 с. ISBN 978-5-7695-3863-6 Юрасова, Н. В. Метрология и технические измерения. Лабораторный практикум / Н. В. Юрасова, Т. В. Полякова, В. М. Кишуров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9998-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202199 Режим доступа: для авториз. пользователей.
Модуль 4. Охрана труда - 10/4	
Тема 4.1. Основные положения Трудового кодекса РФ	Понятие охраны труда. Основные законодательные акты и нормативные документы по охране труда и пожарной

	безопасности. Основные права и обязанности работника и работодателя. Государственные нормативные требования по охране труда. Требования по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями. Ответственность за нарушение требований по охране труда
Тема 4.2. Порядок обучения, инструктажа и допуска к работе	Порядок и сроки обучения, виды инструктажей по охране труда для работников. Опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на работников. Специальная оценка условий труда. Классы условий труда. Средства индивидуальной защиты. Средства коллективной защиты
Тема 4.3 Правила безопасности труда при выполнении работ	Коллективный договор предприятия. Правила внутреннего трудового распорядка и другие локальные нормативные акты предприятия. Содержание инструкций по охране труда (по видам работ, по профессии).
Тема 4.4. Электробезопасность	Воздействие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Классификация помещений по электробезопасности. Защита от поражения человека электрическим током. Шаговое напряжение. Основные и дополнительные электрозащитные средства, требования к ним. Плакаты, знаки по электробезопасности.
Тема 4.5. Меры пожарной безопасности	Пожарная безопасность. Мероприятия по предупреждению пожаров. Пожароопасные свойства веществ. Средства тушения пожаров и правила их применения. Порядок эвакуации при возникновении пожара.
Тема 4.6. Оказание первой медицинской помощи при несчастных случаях на производстве	Оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве. Универсальные принципы оказания первой помощи. Алгоритм оказания первой помощи при закупорке дыхательных путей у взрослого пострадавшего. Виды кровотечений и ран. Правила и техника наложения кровоостанавливающего жгута. Травмы грудной клетки и живота. Травмы опорно-двигательного аппарата. Воздействие высокой температуры (ожоги). Химические ожоги. Воздействие низких температур. Электрические ожоги. Отравление угарным газом, ядами. Первая помощь при нарушении сознания (обморок), коме, клинической смерти. Определение биологической смерти.
Практические занятия	Выявление вредных и опасных условий труда на рабочем месте. Оказание первой медицинской помощи.
	Дифференцированный зачет.
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной	ГОСТ 12.0.004 – 90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Охрана труда в машиностроении: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.М.

литературы	Минько. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 256 с. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. ППБ-01-93: Утв. Приказом МВД России от 20 октября 1999 года № 817. ЕСКД (ГОСТ 2. 702-75 и ГОСТ 2.104-68); ЕСКД (ГОСТ 2.721-74, ГОСТ 2.759-82) Охрана труда (СПО). Учебник: учебник / Н.В. Косолапова, Н.А. Прокопенко. — Москва: КноРус, 2019. Кузовкин В.А., Филатов В.В. Электротехника и электроника. М. Издательство Юрайт. 2019.
Модуль 5. Основы электротехники – 10/2	
Электротехника	Содержание материала: Возникновение предмета. История развития
Электрическая цепь. Цепи постоянного и переменного тока	Электрический ток. Направление тока. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Работа, мощность, электроэнергия, КПД Переменный ток. Однофазная цепь синусоидального тока. Характеристики переменного тока. Электрическая цепь. Элементы, обязательные и необязательные элементы цепи. Цена деления
Резисторы. Сопротивление.	Сопротивление. Удельное сопротивление, проводимость, зависимость от температуры. Резисторы. Соединение потребителей. Расчет простых цепей
ЭДС источника. Сложные электрические цепи. Законы Кирхгофа	ЭДС источника. Сложные цепи, узлы, ветви, контур, законы Кирхгофа. Расчет сложных цепей с помощью законов Кирхгофа
Активные и реактивные сопротивления. Мощность	Активные и реактивные сопротивления: индуктивное и емкостное. Мощность. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности.
Трехфазная система. Соединение.	Трехфазная система. Фаза. Соединение обмоток генератора и потребителя звездой и треугольником. Линейный и нулевой провод. Линейные и фазные токи и напряжения. Мощность. Коэффициент мощности
Электроизмерительные приборы	Устройство, принцип действия, деления приборов, шкала приборов. Эксплуатационная группа, цена деления
Электрические машины	Трансформаторы: общая характеристика, устройство, применение. Требования к магнитопроводу. Холоднокатаная и горячекатаная сталь. Признаки деления трансформатора Электрические машины переменного тока: общая характеристика, применение, достоинства, недостатки. Асинхронные и синхронные машины: устройство, принцип действия, пуск. Электрические машины постоянного тока: общая характеристика, применение, обратимость, достоинства, недостатки, устройство, принцип действия

	Дифференцированный зачет.
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Электротехника (СПО). Учебник / Апполонский С.М. - Москва: Кно-Рус, 2018. - 296 с. Электротехника (СПО). Учебник / Мартынова И.О. - Москва: Кно-Рус, 2018. - 304 с. Дополнительные источники: Электротехника. Лабораторно-практические работы (для СПО). Учебное пособие / Мартынова И.О. Москва: КноРус, 2017. - 136 с. Электротехника. Практикум (СПО) / Апполонский С.М., Виноградов А.Л. - Москва: КноРус, 2018. - 320 с. Интернет ресурсы: Электронный журнал «Научная электронная библиоте-ка»/[Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.monographies.ru.
Модуль 5. Система качества и менеджмента – 4/2	
Тема 5.1. Обеспечение качества продукции	Понятие качества изделия, основные показатели качества. Обеспечение качества изделий на различных стадиях их жизненного цикла. Организация службы контроля качества на предприятии.
Тема 5.2. Построение системы менеджмента качества организации	Менеджмент качества: основные понятия, принципы функционирования, цели, задачи. Планирование разработки и внедрения. Разработка. Внедрение. Подготовка к сертификации и сертификация.
	Зачет.
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	1. Солдатов, В. Г. Менеджмент в машиностроении / В. Г. Солдатов, Я. А. Вавилин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-507-44283-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218876 Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Васильев, Ю. Н. Менеджмент качества / Ю. Н. Васильев. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-507-45141-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284177 Режим доступа: для авториз. пользователей.»
Модуль 6. Основы бережливого производства – 6/2	
Тема 6.1. Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия	Основы бережливого производства, понятие, история возникновения. Этапы развития методов управления производством. Производительность, затраты. Расчет себестоимости. Ценности и потери, виды потерь. Модель производственной системы мирового класса: Система управления потоком (TFM); Система управления качеством (TQM); Система обслуживания оборудования (TPM); Система организации рабочего пространства (5C)
Тема 6.2. Типы производственных систем. Lean подходы к организации	Организация производственных систем. Выталкивающая производственная система. Вытягивающая производственная система. Поточное производство. Выравнивание производства. Поток единицы продукции. Многостаночное обслуживание.

Тема 6.3. Инструменты анализа и моделирования процессов	Карта потока создания ценности. Основные шаги построения. Общие инструменты анализа. Хронометражи. Ключевые элементы процесса.
	Зачет.
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	ГОСТ Р 56407-2015 Национальный стандарт РФ Бережливое производство. Основные методы и инструменты ОКС 03.120.10 Основы бережливого производства: учебное пособие для студентов направлений «Профессиональное обучение» и «менеджмент» / Э.П. Бурнашева; Шадр.гос.пед.ун-т. – Шадринск: ШГПУ, 2016.
Профессиональный цикл	
Модуль 7. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса - 20/10	
Тема 7.1. Основы резания металлов	Основы теории резания. Сущность процесса резания. Режимы резания на металлорежущем станочном оборудовании. Методы обработки металлов резанием: точение, сверление, фрезерование, протягивание, шлифование. Геометрия режущего инструмента. Элементы режимов резания, физические явления при резании. Разбор износа режущего токарного инструмента, фрезерного инструмента.
Тема 7.2. Металлообрабатывающие станки различных типов	Устройство, технические характеристики и принцип работы металлообрабатывающих станков различных типов. Правила и методы подналадки металлообрабатывающих станков.
Тема 7.3. Металлообрабатывающие станки различных типов	Устройство, технические характеристики и принцип работы металлообрабатывающих станков различных типов. Правила и методы подналадки металлообрабатывающих станков.
Тема 7.4. Устройство, принцип работы станков токарной группы	Типы токарных станков и их технические характеристики. Ознакомление с органами управления токарного станка.
Тема 7.5. Устройство, принцип работы станков фрезерной группы.	Типы фрезерных станков и их технические характеристики. Ознакомление с органами управления фрезерного станка.
Тема 7.6. Техническая документация	Разбор технологической документации при токарной обработке деталей. Разбор технологической документации при фрезерной обработке деталей.
Тема 7.7. Режущий инструмент	Виды режущего инструмента в зависимости от вида обработки (токарные резцы, сверла, развертки, метчики, плашки, фрезы и т.д.) Токарные резцы. Геометрия резца. Классификация резцов по направлению подачи, по конструкции головки, по роду материала, по способу изготовления, по сечению стержня, по виду обработки. Сверла. Геометрия сверла. Классификация сверл в зависимости от конструкции и назначения. Развертки для обработки

	отверстий. Конструкции хвостовиков. Зенкеры цельные и насадные. Инструмент для нарезания резьбы наружной и внутренней: плашки, метчики. Конструкция метчика. Плашки. Фрезы для наружных цилиндрических и фасонных поверхностей. Классификация по материалу режущей части, по конструкции, по способу закрепления, по назначению и расположению лезвий фрезы. Геометрия торцевой и концевой фрез. Признаки затупления режущего инструмента.
Практические занятия	Решение задач по определению режимов резания Ознакомление с органами управления фрезерного станка Расчет режимов резания при фрезерной обработке для заданных условий. Выбор режущих инструментов. Настройка токарного станка Основные виды приспособлений, используемых на токарных станках Расчет припусков для заготовок разной конфигурации и материала табличным методом Расчет установочных приспособлений на точность
	Дифференцированный зачет
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: Учеб. пособие для НПО: М.: Академия, 2017. Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. 3-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия». 2019. 368 с. Мещерякова В.Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия». 2018. 320 с.
Модуль 8. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением» - 60/30	
8.1 Разработка управляющих программ	
Тема 8.1.2. Системы автоматического управления	Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. Классификация и основные виды систем ЧПУ с автоматизированным оборудованием. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования и оборудования с ЧПУ. Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления. Геометрические основы работы на автоматизированном оборудовании. Типы систем координат автоматизированного оборудования.

	Системы координат и направления движения исполнительных органов оборудования с ЧПУ. Числовое программное управление автоматизированными системами. Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ.
Тема 8.1.2. Основные сведения о программном управлении	Понятие «система автоматизированного программирования». Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ.
Тема 8.1.3. Геометрические основы	Оси инструмента и рабочие плоскости. Точки в рабочем пространстве. Абсолютное и инкрементальное указание размеров. Декартово и полярное указание размеров. Круговые движения.
Тема 8.1.4. Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на токарном станке с ЧПУ	Программирование на станке. Задание плоскости обработки. Программирование контуров. Контурное точение. Циклы обработки канавок. Циклы обработки отверстий. Циклы нарезания внутренней и наружной резьбы. Токарная обработка.
Тема 8.1.5. Технологические основы	Скорость резания и частота вращения в токарной обработке. Подача. Современные фрезерные и сверлильные инструменты. Использование инструментов. Скорость резания и частота вращения в фрезерной обработке. Подача на зуб и скорости подачи.
Тема 8.1.6. Коды в программировании	Программирование в ISO кодах. Описание G и M кодов для программирования ЧПУ станков.
Тема 8.1.7. Структура управляющей программы	Понятие «Управляющая программа». Содержание и структура управляющей программы. Назначение и содержание формата кадра.
Тема 8.1.8. Расчет элементов контура детали и траектории инструмента	Типы геометрических элементов детали. Понятие «Опорная точка» Понятие «эквидистанта к контуру». Методика построения эквидистанты.
Практические занятия:	Программирование расточных операций. Программирование фрезерных операций.
8.2. Методы упрощённого программирования при разработке управляющих программ для станков с ЧПУ на эмуляторах Sinumerik 840D, Fanuc 31i, HEIDENHAIN 640	
Введение в упрощённое программирование для станков с ЧПУ	Основы числового программного управления (ЧПУ): назначение, принципы работы, компоненты системы. Особенности интерфейсов и функционала. Знакомство с интерфейсом каждого эмулятора: запуск, навигация, базовые настройки.
Основы работы с графической отрисовкой обработки и диалоговым программированием	Работа с графическими мастерами: выбор типа операции (точение, фрезерование), задание геометрии, подбор инструмента. Визуализация траектории инструмента в эмуляторе: 2D/3D-симуляция. Анализ столкновений и ошибок: выявление и устранение коллизий.
Упрощённое программирование типовых операций	Циклы обработки: стандартные (центрирование, сверление, нарезание резьбы, фрезерование карманов, растачивание).

	Создание параметрической УП для обработки массива отверстий. Контроль смены инструмента, работа с таблицей инструмента в OFFSET. Проверка безопасности перемещений.
Визуализация, отладка и верификация УП	Симуляция обработки, анализ ошибок. Коррекция УП на основе результатов симуляции.
Практические занятия:	Разработать комплексную УП для детали средней сложности (например, корпус с фрезерованными пазами и отверстиями) в эмуляторе с применением методов упрощённого программирования.
8.3. Автоматизация программирования станков с ЧПУ на производстве	
Основы автоматизированного проектирования	Преимущества работы на станке с ЧПУ. Управление стойкой. Содержание базового меню.
Наладка инструмента, привязка режущего инструмента и детали	Управление инструментом. Используемые инструменты. Инструменты в магазине. Измерение инструментов. Установка нулевой точки детали.
Проектирование программ типа вал.	Управление программами и создание программы. Вызов инструмента. Ввод пути перемещения. Торцевание. Изготовление контура готовой детали и обработка резаньем. Обработка резаньем оставшегося материала. Резьбовая канавка, резьба. Выточки. Сверление. Фрезерование.
Проектирование программ типа токарная выточка.	Токарная выточка. Создание контура. Обработка резаньем с помощью цикла токарной выточки.
Основы автоматизированного проектирования	Преимущества работы со стойкой ЧПУ. Управление. Содержание базового меню.
Наладка инструмента, привязка режущего инструмента и детали	Управление инструментом. Используемые инструменты. Инструменты в магазине. Измерение инструментов. Установка нулевой точки детали.
Проектирование программ в стойке станка ЧПУ.	Управление программами и создание программы. Вызов инструмента и установка коррекции радиуса фрезы. Ввод пути перемещения. Изготовление отверстий и повторений позиций. Глубокое сверление, снятие фасок и резьбофрезерование. Карманы и цапфы. Прямые и круговые траектории через полярные координаты. Фрезерование траектории открытых контуров. Выборка, остаточный материал и чистовая обработка контурных карманов. Обработка на нескольких плоскостях. Плоское фрезерование. Полярное программирование контура. Продольные пазы и кольцевые канавки.
Практические занятия	Создание списка инструмента для обработки. Разработка управляющей программы для обработки детали типа вал. Разработка управляющей программы токарной выточки. Разработка управляющей программы токарной выточки. Создание списка инструмента для обработки. Разработка управляющей программы для обработки деталей в фрезерной обработке.
Перечень рекомендуемых	Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с

учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	числовым программным управлением Учебник для СПО. М.: Академия, 2020. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для СПО. М.: Академия, 2015
Модуль 9. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса – 30/20	
Тема 9.1. Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры токарной группы	Основные принципы работы на станках с ЧПУ токарной группы. Системы координат станков и базовые точки. Размерная привязка инструмента.
Тема 9.2. Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры сверлильно-фрезерно-расточной группы	Основные принципы работы на станках с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы. Системы координат станков и базовые точки. Размерная привязка инструмента.
Тема 9.3. Устройства для транспортирования стружки	Устройства для транспортирования стружки из рабочей зоны станков и обрабатывающих центров с ЧПУ.
Тема 9.4. Функциональные составляющие подсистемы, электроприводы и датчики станков	Функциональные составляющие подсистемы ЧПУ. Функционирование системы ЧПУ. Электроприводы и датчики станков с ЧПУ.
Тема 9.5. Гидроприводы, механические узлы и смазочная система станков с ЧПУ	Гидравлические приводы, механические узлы станков. Неисправности. Смазочная система. Физические свойства масел в гидравлических системах станков с ЧПУ.
Тема 9.6. Виды профилактических работ при обслуживании станка с ЧПУ	Виды профилактических работ; опасные и вредные производственные факторы при техническом обслуживании станков с ЧПУ.
Практические занятия	Составление таблицы с указанием кнопок пульта управления токарного станка с ЧПУ при выполнении на станке различных операций. Составление таблицы с указанием кнопок пульта управления сверлильно-фрезерно-расточного станка с ЧПУ при выполнении на станке различных операций. Составление алгоритма работы с гидравлической системой станка.
	Дифференцированный зачет.
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник – М.: ОИЦ «Академия», 2013г. Быков А.В., Гаврилов В.Н., Рыжкова Л.М., Фадеев В.Я., Чемпинский Л.А. Компьютерные чертежно-графические системы для разработки конструкторской и технологической документации в машиностроении: Учебное пособие для нач. проф. образования/Под общей редакцией Чемпинского Л.А. – М.: Издательский центр "Академия", 2012г. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: ОИЦ «Академия», 2011. Карташов Г.Б., Дмитриев А.В. Основы работы на станках с ЧПУ. – М.: Дидактические системы, 2012. Клюев А.С. Монтаж средств измерений и автоматизации:

	справочник – М: Энергоатомиздат, 2012г. Шипмарёв В.Ю. Автоматика. Учебник для среднего профессионального образования. – М.:Издательский центр «Академия», 2016. -288 с. Строгальные и долбежные работы 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО Вереина Л.И. - отв. Ред. Московский государственный технический университет имени Н. Э.Баумана (г. Москва) 2017. - ГОСТ 14.201-83 Обеспечение технологичности конструкции. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронный ресурс. Форма доступа http://www.internet-law.ru/gosts/gost/21156/. - ГОСТ 3.1502-85 Формы и правила оформления технологической документации. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронный ресурс. Форма доступа http://www.docload.ru/Basesdoc/4/4608/index.htm. - Апполонский, С.М. Электротехника: учебник / С.М. Апполонский. — Москва :КноРус, 2018. — 292 с. Электронный ресурс. Форма доступа: https://www.book.ru/book/928016. - Валы и оси. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронный ресурс. Форма доступа http://techliter.ru/news/detali_mashin_valy_i_osi/2013-01-27-170. - Издательство «Наука и технологии». Электронный ресурс. Форма доступа: http://www.nait.ru/. - Колтунов. И.И. Материаловедение: учебник / И.И. Колтунов, В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. — Москва: КноРус, 2018. — 237 с. Электронный ресурс. Форма доступа: https://www.book.ru/book/922706. Станочные приспособления и оснастка. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронный ресурс. Форма доступа http://pereosnastka.ru/articles/stanochnye-prisposobleniya-i-ikh-klassifikatsiya - Станки, современные технологии и инструмент для металлообработки. Электронный ресурс. Форма доступа: http://www.stankoinform.ru. - Технология изготовления валов. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронный ресурс. Форма доступа http://www.kazedu.kz/referat/188305. Технологическое оснащение и станочные приспособления. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронный ресурс. Форма доступа http://de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?index=11&layer=1&tutindex=38
Учебная практика	• выполнение работ по приведению в рабочее положение систем станков с ЧПУ; • отработка команд, выполняемых с помощью пульта, при работе на станках с ЧПУ токарной, сверлильно-фрезерно-расточной и шлифовальной групп; • привязка нулевой точки детали для станков с ЧПУ токарной, сверлильно-фрезерно-расточной и шлифовальной групп; • размерная привязка инструмента станков с ЧПУ токарной, сверлильно-фрезерно-расточной и шлифовальной групп

	• выполнение работ на токарных станках с ЧПУ с помощью панели управления станками; • выполнение работ на станках с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной групп с помощью панели управления станками; • выполнение работ на станках с ЧПУ шлифовальной групп с помощью панели управления станками; • Обрабатывать на токарных станках цилиндрические, конические и фасонные поверхности, торцы и отверстия с точностью обработки по 12-14 квалитетам; • Фрезеровать прямоугольные и радиусные наружные и внутренние поверхности, уступы, пазы, канавки, однозаходные резьбы, спирали, зубья шестерен и зубчатых реек с точностью обработки по 12-14 квалитетам; • Проводить сверление сквозных, глухих отверстий и отверстий с уступами, зенкеровать и развертывать отверстия с точностью обработки по 12-14 квалитетам; • Нарезать резьбы диаметром до 2 мм и свыше 24 мм до 42 мм на проход и в упор на сверлильных станках; • Нарезать наружную и внутреннюю однозаходную треугольную, прямоугольную и трапецеидальную резьбы резцом, многорезцовыми головками; • Выполнять шлифование наружных цилиндрических, конических и фасонных поверхностей, отверстий и торцов с использованием шлифовальных станков; • Выполнять подналадку сверлильных токарных, фрезерных и шлифовальных станков
	Зачет
Производственная практика	• Обработка наружных цилиндрических поверхностей ручной подачей при установке заготовок в патроне. • Сверление и рассверливание отверстий, достигаемая точность обработки. • Нарезка наружных крепежных резьб плашками и их контроль. • Нарезка внутренних крепежных резьб метчиками и их контроль. • Обработка наружных конических поверхностей на токарном станке • Контроль конических поверхностей деталей шаблонами, калибрами и угломером. • Контроль отверстий штангенциркулем, калибрами и шаблонами, нутромером, глубиномером. • Обработка фасонных поверхностей на токарном станке. • Обработка шаровых поверхностей. • Обработка фасонными резцами. • Обработка фасонных поверхностей в отверстиях и на торцах. • Обработка комбинированием двух подач и по копиру. • Обработка с помощью специальных приспособлений. • Затачивание и доводка фасонных резцов простейшего профиля. • Подготовка приспособлений и деталей под отделку.

	• Соблюдение техники безопасности при обработке деталей на токарных станках. • Выполнение простейших работ на горизонтально-фрезерных и вертикально-фрезерных станках. • Управление станком: пуск и остановка электродвигателя, пуск и остановка станка. • Наладка станка на заданный режим работы на холостом ходу. • Фрезерование плоских поверхностей. • Фрезерование цилиндрическими и торцовыми фрезами. • Фрезерование сопряженных поверхностей, расположенных под прямым углом. • Фрезерование наклонных поверхностей и скосов. • Контроль качества плоских поверхностей и изготовленной детали. • Обработка уступов, пазов и канавок, резка металла. • Наладка станка на каждый вид обработки. Разрезание и отрезание заготовок отрезными фрезами. • Фрезерование фасонных поверхностей незамкнутого и замкнутого контура. • Фрезерование многогранников цилиндрическими, торцовыми, концевыми фрезами и набором дисковых фрез. • Фрезерование канавок и шлицев на цилиндрических и конических поверхностях. • Фрезерование зубчатых реек. • Фрезерование винтовых канавок цилиндрических фрез, разверток с равным и неравным шагом. • Фрезерование зубьев конических разверток с винтовыми канавками. • Соблюдение техники безопасности при обработке деталей на фрезерных станках
Консультации	Повторение ранее изученного материала, подготовка к итоговой аттестации
Квалификационный экзамен	Теоретическая часть КЭ Практическая часть КЭ

ТРЕБОВАНИЯ К МИНИМАЛЬНОМУ МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	Лекции	Компьютер, доска, внешнее устройство ввода данных (4 шт.)
Учебный класс группы развития профессиональных компетенций центра подготовки кадров	Практические занятия, диф.зачет, тестирование	Компьютеры с внешним устройством ввода данных (4 шт.) - Специализированное симмуляционное программное обеспечение WinNC - Программный комплекс для обучения технологическому программированию систем ЧПУ – Siemens, FANUC, HEIDENHAIN

		- Станки EMCO Concept Mill 55 (Фрезерный), EMCO Concept Turn 260 (Токарный с револьверной головой)
Учебный класс группы развития профессиональных компетенций центра подготовки кадров	Практические занятия, учебная практика, диф.зачет, практический квалификационный экзамен.	Станки ЧПУ (токарный, фрезерный) с программами Siemens, Fanuc, HEIDENHAIN - терминалами, эмуляторы системы управления станков ЧПУ, рабочее место преподавателя; - учебная панель (симулятор стойки фрезерного станка с ПУ) Комплекты режущих инструментов Приспособления: -кулачки -патроны зажимные -центр -цанга круглая -комплект державок -делительные головки - металлопрокат различного профиля Инструмент для ухода за станком и рабочим местом: -щётка-смётка -маслёнка -совок Защитные средства: СИЗ
Производственный цех предприятия	Производственная практика	Оборудование предприятия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ И ДРУГИХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Федеральная нормативно-правовая документация (приказы, положения, стандарты)

Учебно-методический комплекс «Станки с ЧПУ и CAD/CAM-системы»: интегрированная CAD/CAM/CAE-система Siemens специализированное симуляционное программное обеспечение:

- программный комплекс для обучения технологическому программированию систем ЧПУ Siemens, FANUC, HEIDENHAIN.

Набор учебно-методических материалов:

- сборник практических работ;
- комплект учебных материалов;
- набор демонстрационного оборудования для проведения занятий.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

Реализацию программу осуществляют педагогические работники.

К реализации программы привлекаются лица, имеющие:

- высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности;
- опыт решения практических задач по тематике программы.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Реализация основной программы профессионального обучения сопровождается проведением промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета и (или) дифференцированного зачета по завершению каждого модуля. Полный перечень заданий представлен в Фонде оценочных средств. После успешного прохождения промежуточной аттестации обучающиеся допускаются к итоговой аттестации.

Зачет проводится в виде опроса слушателей или выполнения практических заданий.

Результаты промежуточной аттестации в форме зачета имеют следующие критерии оценивания:

«зачтено» выставляется, если слушатель выполнил от 50-100% заданий;

«не зачтено» выставляется, если слушатель выполнил от 50% заданий.

По результатам дифференцированного зачета обучающимся выставляются отметки по четырех балльной системе:

– оценка 5 (отлично) ставится, если слушатель выполнил от 85-100% заданий;

– оценка 4 (хорошо) ставится, если слушатель выполнил 70-84% заданий;

– оценка 3 (удовлетворительно) ставится, если слушатель выполнил 50-69% заданий;

– оценка 2 (неудовлетворительно) ставится, если слушатель выполнил менее 50% заданий.

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте.

ЕТКС § 65. Оператор станков с программным управлением, 3-й разряд.

Характеристика работ. Ведение процесса обработки с пульта управления средней сложности и сложных деталей по 8 - 11 квалитетам с большим числом переходов на станках с программным управлением и применением трех и более режущих инструментов. Контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировка. Замена блоков с инструментом. Контроль обработки поверхности деталей контрольно-измерительными приборами и инструментами. Устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений. Подналадка отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов в процессе работы.

Должен знать: устройство отдельных узлов обслуживаемых станков с программным управлением и особенности их работы; работу станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления; назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов; конструкцию приспособлений для установки и крепления деталей на станках с программным управлением; системы программного управления станками; технологический процесс обработки деталей; систему допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением; правила чтения чертежей обрабатываемых деталей и программы по распечатке; начало работы с различного основного кадра; причины возникновения неисправностей станков с программным управлением и способы их предупреждения.

Основные вопросы для подготовки
Примерный перечень заданий для итоговой аттестации

Задания теоретической части КЭ

1. Чем станок с ЧПУ отличается от станка с ручным управлением?
2. Что называется, наладкой станка?
3. Что является рабочим документом при пуске оборудования в эксплуатацию?
4. Каковы преимущества от использования станков с ЧПУ?
5. Какой язык программирования обработки на станках с ЧПУ сегодня является наиболее популярным?
6. Корректировка режимов резания по результатам работы станка.
7. Группы обрабатываемости материалов по стандарту ISO.
8. В чем преимущество использования резцов с механическим креплением режущих пластин?
9. Какие признаки затупления инструмента?
10. Способы установки инструмента в инструментальные блоки.
11. Способы установки приспособлений и их регулировки.
12. С помощью чего отлаживают технологический процесс?
13. От чего зависит скорость резания?
14. Какой измерительный инструмент используется для контроля линейных размеров при токарной обработке?
15. Какая точность измерения штангенциркулем с нониусом?
16. Какой измерительный инструмент обеспечивает точность измерения 0,01 мм?
17. Для чего используются предельные калибры?
18. Как осуществляется возврат в начало программы?
19. Правила чтения чертежей обрабатываемых деталей.

Пример теоретического задания на итоговой аттестации

Задание: выберите правильный вариант ответа.

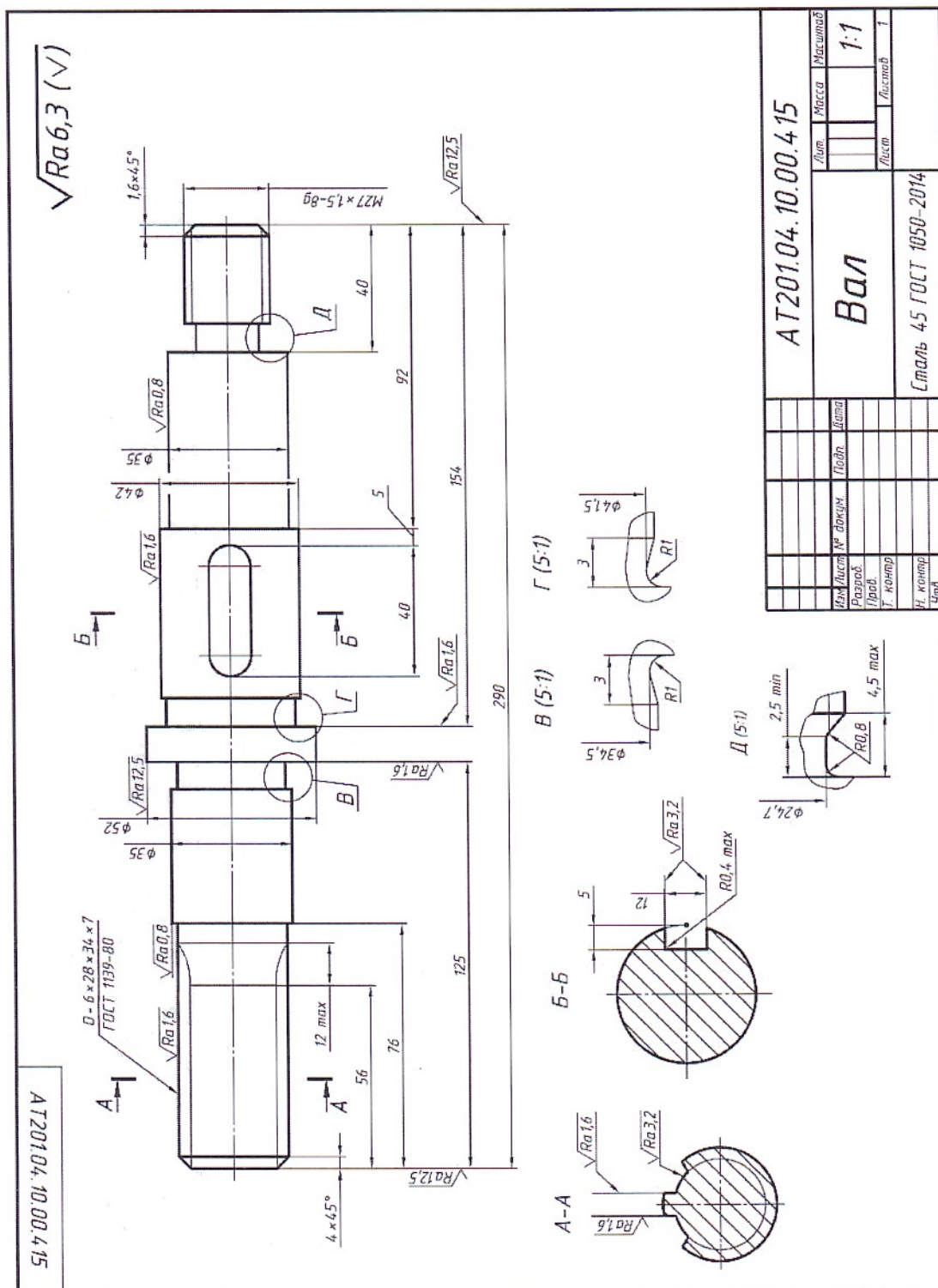
1. Квалитет – это?
 1. Интервал размеров, изменяющихся по определенной зависимости
 2. Совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров в заданном интервале
 3. Перечень размеров, имеющих одинаковую величину допуска
2. Для чего используют цикл прерывистого сверления?
 1. Для сверления глубоких отверстий более одного диаметра
 2. Для сверления глубоких отверстий более трех диаметров
 3. Для нарезания резьбы в отверстиях
3. Выберите несуществующую стойку либо систему ЧПУ:
 1. Fanuc;
 2. Sharpcam;
 3. Sinumerik;
 4. Heidenhain.
4. Положительным направлением оси Z станка с ЧПУ всегда являются движения, при которых:
 1. Инструмент и заготовка взаимно приближаются;
 2. Оба ответа правильные;
 3. Инструмент и заготовка взаимно удаляются;
 4. Ни один вариант не правильный.
5. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат?
 1. Относительным;
 2. Независимым;
 3. Абсолютным.
 4. Постоянным;
6. Для чего используют цикл прерывистого сверления?
 1. Для сверления глубоких отверстий более одного диаметра
 2. Для сверления глубоких отверстий более трех диаметров
 3. Для нарезания резьбы в отверстиях
7. Как называется стандартный язык для управления станком?
 1. RoboCam;
 2. G и M codes;
 3. DIN-0993;
 4. 3-D Max.
8. Какая функциональная группа кодов отвечает за перемещение?
 1. G17, G18, G19;
 2. G00, G01, G02, G03;
 3. G20, G21;
 4. G54-G59.
9. Каким вспомогательным кодом программируется конец программы, перевод курсора в начало программы?
 1. M02;
 2. M00;
 3. M30;
 4. M01.
10. Каким вспомогательным кодом можно остановить вращение шпинделя?
 1. M03;

2. M04;
 3. M05;
 4. M06.
11. Укажите G коды для автоматической коррекции радиуса инструмента:
1. G41, G42, G40
 2. G43, G44, G40
 3. G41, G42, G49
12. Коды, действующие только в том кадре, в котором они находятся, называются:
1. Модальными;
 2. Непостоянными;
 3. Немодальными;
 4. Постоянными.
13. Какая функциональная группа кодов отвечает за работу в дюймовой/метрической системе?
1. G17, G18, G19;
 2. G00, G01, G02, G03;
 3. G20, G21;
 4. G54-G59.
14. Станки, предназначенные для обработки плоских и пространственных корпусных деталей:
1. Фрезерные станки с ЧПУ;
 2. Токарные станки с ЧПУ;
 3. Сверлильно-расточные станки с ЧПУ;
 4. Шлифовальные станки с ЧПУ.
15. Коды с адресом M называются:
1. Основными;
 2. Вспомогательными;
 3. Подготовительными;
 4. Главными.
16. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от предыдущего положения исполнительного органа станка, которое он занимал перед началом перемещения к следующей опорной точке?
1. Относительным;
 2. Абсолютным;
 3. Постоянным;
 4. Непостоянным.
17. Коды, которые могут действовать бесконечно долго, пока их не отменят другим кодом:
1. Модальными;
 2. Непостоянными;
 3. Немодальными;
 4. Постоянными.
18. Укажите несуществующую компенсацию инструмента:
1. Компенсация длины инструмента;
 2. Серединная компенсация;
 3. Компенсация радиуса инструмента;
 4. Все указанные компенсации существуют.
19. Адрес O указывает системе ЧПУ на...?
1. Номер инструмента в магазине инструментов
 2. Номер управляющей программы
 3. Номер вызываемой подпрограммы

20. Каким кодом программируется перемещение инструмента на рабочей подаче?
1. G02;
 2. G00;
 3. G03;
 4. G01.
21. Каким кодом программируется перемещение инструмента по дуге по часовой стрелке?
1. G02;
 2. G00;
 3. G03;
 4. G01.
22. Каким вспомогательным кодом программируется запрограммированный останов?
1. M02;
 2. M00;
 3. M30;
 4. M01.
23. Для чего в УП используются комментарии?
1. Довести до оператора станка определенную технологическую операцию
 2. Задать определенные данные для обработки заготовки
 3. Описать последовательность обработки
24. Какой вспомогательный код предназначен для автоматической смены инструмента?
1. M02;
 2. M00;
 3. M06;
 4. M01.
25. Каким подготовительным кодом программируется стандартный цикл сверления?
1. G80;
 2. G81;
 3. G82;
 4. G83

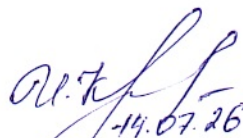
Примеры работ на 3 разряд

1. Втулки, валы, штоки, поршни, шатуны, кольца, лабиринты, шестерни, подшипники и другие аналогичные центровые детали со ступенчатыми цилиндрическими поверхностями, канавками и выточками - токарная обработка наружного контура.
2. Корпуса, вкладыши, подшипники, крышки подшипников, кулачки распределительных валов, штампы и пресс-формы сложной конфигурации, лопатки паровых и газовых турбин с переменным профилем, матрицы - фрезерование и нарезание резьбы.
2. Корпуса компрессора и редуктора, крышки насосов редукторов, разделительных корпусов, упор, коробок приводов и агрегатов и другие средние и крупногабаритные корпусные детали - обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей.
3. Отверстия сквозные и глухие диаметром свыше 24 мм - сверление, рассверливание, развертывание, нарезание резьбы.
4. Рычаги, качалки, кронштейны, рамки и другие сложнопостроенные детали - обработка наружных и внутренних контуров на трех координатных токарных станках.
5. Стаканы со сложными выточками, глухим дном и фасонными поверхностями и с отверстиями, изготовленные из пруткового материала, отливок и штамповок, - обработка наружного и внутреннего контура на токарно-револьверных станках.
6. Шкивы, шестерни, маховики, кольца, втулки, диски, колеса зубчатые, стаканы - обработка на карусельных станках.



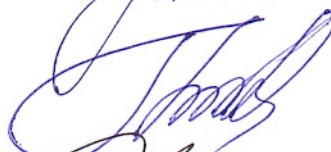
Лист согласования

Программу составил:
Технический руководитель


14.07.26

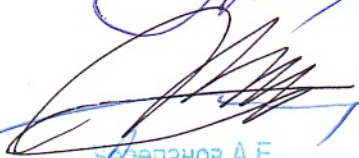
И.А. Крук

Согласовано:
Заместитель генерального директора -
директор по производству



А.В. Попов

Заместитель генерального директора
по безопасности и кадрам



И.М. Сычев

Главный технолог


А.А. Калинин

А.А. Калинин

Начальник управления персоналом



Н.А. Фоменко

Начальник ОПБ, ОТ и ОС



К.В. Каспарян

Начальник ЦПК



А.О. Трофимов

Начальник ОУК



О.П. Гергенгейм

Начальник ОТК


10.07.26

Е.Ю. Камалетдинова

Лист ознакомления

Фамилия, инициалы	Подпись за ознакомление	Дата	Фамилия, инициалы	Подпись за ознакомление	Дата

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов			Номер документа	Подпись	Дата	Срок внесения документа
	замененных	новых	аннулированных				