

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Институт прогрессивных технологий в сфере услуг»**

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

СОГЛАСОВАНО

Председатель Педагогического совета
_____ А.Н. Триска

Директор

УТВЕРЖДАЮ

_____ А.Ю. Михайлов

«01» августа 2024 г.

«01» августа 2024 г.



ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ

16045 Оператор станков с программным управлением

- программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих
- программа профессиональной переподготовки по профессиям рабочих, должностям служащих

г. Москва-2024г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих/должностям служащих (далее – Программа) *16045 Оператор станков с программным управлением* разработана в соответствии со следующей нормативно-правовой базой:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения РФ от 14.07.2023 N 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 года N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. N 1678 "Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ";
- Профессиональный стандарт 1477 «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2021 года N 431н (Зарегистрирован 23 июля 2021 года, регистрационный N 64365).

Цель реализации программы: овладение новым видом профессиональной деятельности: обработка заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением (далее - ЧПУ); формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков по профессии рабочего «Оператор станков с программным управлением».

Требования к образованию и обучению:

Среднее общее образование или профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих.

Категория обучающихся:

К освоению программы допускаются лица в возрасте старше восемнадцати лет при наличии образования, не ниже среднего общего образования.

Срок обучения: 160 академических часов.

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

Теоретическая подготовка предусматривает обучение с применением дистанционных технологий.

Практические занятия, практика (стажировка) могут проходить в организациях сетевого взаимодействия или в организации по месту работы (на рабочем месте).

Выдаваемый документ: по завершении обучения обучающийся, освоивший

дополнительную профессиональную программу профессионального обучения и успешно сдавший квалификационный экзамен, получает свидетельство о профессии рабочего, должности служащего и выписку из протокола.

2. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»

Выписка из профессионального стандарта «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021 №431н)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	Наименование	уровень квалификац ии	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	2	Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ	А/01.2	2
			Контроль параметров простой детали типатела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ	А/02.2	2
В	Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	2	Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ	В/01.2	2
			Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на универсальном	В/02.2	2

		сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ		
--	--	--	--	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате обучения слушатели приобретают знания, навыки и практические умения, необходимые для качественного совершенствования профессиональных компетенций.

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ
Трудовые действия	Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Проверка технологической оснастки для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Установка заготовки простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ
	Запуск токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простой детали типа тела вращения
	Запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения
	Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Контроль процесса изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
Необходимые умения	Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Устанавливать заготовку простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ

	Контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали типа тела вращения в универсальном приспособлении на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Проверять надежность закрепления заготовки простой детали типа тела вращения в приспособлении и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления
	Запускать токарный универсальный станок с ЧПУ
	Читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Выполнять процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в бакетокарного универсального станка с ЧПУ
Необходимые знания	Правила чтения технологической и конструкторской документации
	Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации
	Устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки заготовок и изготовления простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ
	Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям

	Основные механизмы и узлы токарных универсальных станков с ЧПУ и принципы их работы
	Назначение органов управления токарных универсальных станков с ЧПУ
	Интерфейс устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ
	Назначение и правила применения режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ
	Правила технической эксплуатации и ухода за универсальными токарными станками с ЧПУ
	G-коды
	Основные команды управления токарным универсальным станком с ЧПУ
	Правила технической эксплуатации токарных универсальных станков с ЧПУ и ухода за ними
	Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов
	Требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
Трудовые действия	Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Контроль линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по 12-14-му качеству

	Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности
	Контроль шероховатости поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5
Необходимые умения	Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
	Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 12-14-го качества
	Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности
	Контролировать шероховатость поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами
	Проверять соответствие измеренных параметров простой детали типа тела вращения, изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ, чертежу
Необходимые знания	Правила чтения технологической и конструкторской документации
	Обозначения на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей
	Система допусков и посадок, степеней точности; качества 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 6,3...12,5
	Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров по 12-14-му качеству
	Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения с точностью до 14-й степени точности
	Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
--------------	---

Трудовые действия	Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Проверка технологической оснастки для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Установка заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальных приспособлениях универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ
	Запуск универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ для изготовления простой детали не типа тела вращения

Необходимые умения	Запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Контроль процесса изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Устанавливать заготовку для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособление на столе универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ
	Контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальном приспособлении на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Проверять надежность закрепления заготовки простых деталей не типа тел вращения в универсальных приспособлениях и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ
	Запускать универсальный сверлильный, фрезерный или расточной станок с ЧПУ
	Читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Выполнять процесс обработки заготовки простой детали на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ

Необходимые знания	Контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ
	Правила чтения технологической и конструкторской документации
	Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации
	Устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки и изготовления простых деталей на универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ
	Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям
	Основные механизмы и узлы универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ и принципы их работы
	Назначение органов управления универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ
	Интерфейс устройства ЧПУ универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков
	Назначение и правила применения режущих инструментов на сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ
	Правила ухода за универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ, их технической эксплуатации
	G-коды
	Основные команды управления универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ

	Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов
	Требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Контроль параметров простой детали не типа тела вращения сточностью размеров по 12-14-му качеству, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
--------------	---

Трудовые действия	Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
	Контроль линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по 12-14-му качеству
	Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности
	Контроль шероховатости поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3... 12,5
Необходимые умения	Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ

	Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 12-14-го качества
	Контролировать шероховатость поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами
	Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных
	поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности
	Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу
Необходимые знания	Правила чтения технологической и конструкторской документации
	Обозначения на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей
	Система допусков и посадок, степеней точности; качества 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 6,3...12,5
	Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения с точностью до 14-й степени точности

	Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров по 12-14-му качеству
	Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
Другие характеристики	-

4. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Оператор станков с программным управлением 2-го разряда

Характеристика работ. Ведение процесса обработки с пульта управления простых деталей по 12 - 14 качествам на налаженных станках с программным управлением с одним видом обработки. Установка и съем деталей после обработки. Наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп. Проверка качества обработки деталей контрольно-измерительными инструментами и визуально. Подналадка отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов под руководством оператора более высокой квалификации.

Должен знать: принцип работы обслуживаемых станков с программным управлением; правила управления обслуживаемого оборудования; наименование, назначение, устройство и условия применения наиболее распространенных приспособлений, режущего, контрольно-измерительных инструментов; признаки затупления режущего инструмента; наименование, маркировку и основные механические свойства обрабатываемых материалов; основы гидравлики, механики и электротехники в пределах выполняемой работы; условную сигнализацию, применяемую на рабочем месте; назначение условных знаков на панели управления станком; правила установки перфолент в считывающее устройство; способы возврата программноносителя к первому кадру; систему допусков и посадок; качества и параметры шероховатости; назначение и свойства охлаждающих и смазывающих жидкостей; правила чтения чертежей обрабатываемых деталей.

Примеры работ

1. Валы, рессоры, поршни, специальные крепежные детали, болты шлицевые и другие центровые детали с кривошипными коническими и цилиндрическими поверхностями - обработка наружного контура на двух координатных токарных станках.

2. Винты, втулки цилиндрические, гайки, упоры, фланцы, кольца, ручки -

токарная обработка.

3. Втулки ступенчатые с цилиндрическими, коническими, сферическими поверхностями - обработка на токарных станках.

4. Кронштейны, фитинги, коробки, крышки, кожухи, муфты, фланцы фасонные и другие аналогичные детали со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с ребрами и отверстиями для крепления - фрезерование наружного и внутреннего контура, ребер по торцу на трех координатных станках.

5. Отверстия сквозные и глухие диаметром до 24 мм - сверление, цекование, зенкование, нарезание резьбы.

6. Трубы - вырубка прямоугольных и круглых окон.

7. Шпангоуты, полукольца, фланцы и другие аналогичные детали средних и крупных габаритов из пресованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов - сверление, растачивание, цекование, зенкование сквозных и глухих отверстий, имеющих координаты.

5. ФОРМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа профессионального обучения *16045 Оператор станков с программным управлением* построена на модульном принципе представления содержания обучения и построении учебных планов, которые позволяют обеспечить дифференцированный подход к проведению подготовки обучающихся с учетом их образования, квалификации и опыта.

Программа предусматривает следующие формы организации обучения: Очная форма обучения – проводится с полным отрывом от работы с применением дистанционных образовательных технологий.

Очно-заочная форма обучения с применением дистанционных образовательных технологий - проводится без отрыва от работы (с частичным отрывом от работы) по месту нахождения слушателя через сеть Интернет, в соответствии с учебно-тематическим планом, с изучением учебных материалов и сдачей итоговой аттестации (квалификационного экзамена).

Нормативный срок освоения программы составляет 160 часов.

Учебный план программы определяет состав учебных блоков и практических занятий с указанием их трудоемкости, устанавливает формы организации образовательного процесса и их соотношение, конкретизирует формы аттестации слушателей.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения учебного материала. Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные производственные процессы. Лекционные и практические аудиторные занятия проводятся в соответствии с графиком учебного процесса. Количество дней проведения занятий и количество часов в день может изменяться, однако общее нормативное количество часов (160 часов) должно быть соблюдено. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается

продолжительностью 45 минут.

Теоретическая подготовка предусматривает обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

Для отработки слушателями практических умений и навыков программой предусматривается проведение практики/стажировки, являющейся составной частью учебно-воспитательного процесса. Практические занятия, практика/стажировка могут проходить в организациях сетевого взаимодействия или в организации по месту работы (на рабочем месте).

6.КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА *

Объем уч. работы (недели, дни, ак.часы)	Календарные дни/ ак. часы – 160				
	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт
1 неделя	У/8	У/8	У/8	У/8	У/8
2 неделя	У/8	У/8	У/8	У/8	У/8
3 неделя	П/8	П/8	П/8	П/8	П/8
4 неделя	П/8	П/8	П/8	ПИ/8	ПИ/8

Условные обозначения:

У - учебные занятия

П – практика(стажировка)

И - итоговая аттестация

*Календарный график учебного процесса составлен для очной формы обучения с отрывом от производства. По согласованию с заказчиком Календарный график учебного процесса может уточняться (изменяться).

7.УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПО ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ 16045 Оператор станков с программным управлением 2 разряд

Цель реализации программы: овладение новым видом профессиональной деятельности: обработка заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением (далее - ЧПУ); формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков по профессии рабочего «Оператор станков с программным управлением».

Категория слушателей: К освоению программы допускаются лица в возрасте старше восемнадцати лет при наличии образования, не ниже среднего общего образования.

Срок обучения: 160 академических часов.

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

Режим занятий: 8 часов в день или по индивидуальному графику.

		Всего	в том числе	Форма
--	--	-------	-------------	-------

№	Наименование разделов, модулей	часов	Л	ПЗ	СР	контроля
1.	Теоретическое обучение	31	25	-	6	
1.1.	Технические измерения	7	7	-	-	зачет
1.1.1.	Основные сведения о размерах и сопряжениях	1	1	-	-	
1.1.2.	Допуски и посадки гладких элементов детали	2	2	-	-	
1.1.3.	Основы технических измерений	2	2	-	-	
1.1.4.	Средства измерений линейных размеров	2	2	-	-	
1.2.	Техническая графика	4	4	-	-	зачет
1.2.1.	Общие правила оформления чертежей. Изображения. Нанесение размеров и их предельных отклонений. Правила выполнения чертежей некоторых деталей и их соединения	4	4	-	-	
1.3.	Основы электротехники	8	6	-	2	зачет
1.3.1.	Электрическое поле	1	1	-	-	
1.3.2.	Электрические цепи постоянного тока	1	1	-	-	
1.3.3.	Магнитные цепи	1	1	-	-	
1.3.4.	Электрические цепи переменного тока	1	1	-	-	
1.3.5.	Трансформаторы	2	1	-	1	
1.3.6.	Электротехнические измерения и прибор	2	1	-	1	
1.4.	Основы материаловедения	8	6	-	2	зачет
1.4.1.	Основные свойства и классификация металлов.	2	1	-	1	
1.4.2.	Основные сведения из теории сплавов	1	1	-	-	
1.4.3.	Чугуны. Стали.	1	1	-	-	
1.4.4.	Термическая и химико-термическая обработка металлических материалов	2	1	-	1	
1.4.5.	Цветные металлы и их сплавы	1	1	-	-	
1.4.6.	Твердые сплавы и минералокерамические материалы	1	1	-	-	
1.5.	Охрана труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности.	4	2	-	2	зачет
2.	СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС	49	20	23	6	
2.1.	Технологии металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением	20	8	9	3	зачет
2.1.1.	Основы резания металлов	2	1	-	1	
2.1.2.	Металлообрабатывающие станки различных типов	3	1	2	-	
2.1.3.	Устройство, принцип работы станков фрезерной группы	5	2	2	1	
2.1.4.	Технологический процесс работы токаря	5	2	2	1	
2.1.5.	Основы токарной обработки	3	1	2	-	
2.1.6.	Осуществление наладки и обслуживание станков	2	1	1	-	
2.2.	Программное управление металлорежущими станками	29	12	14	3	зачет
2.2.1.	Основные сведения о станках с программным управлением. Устройство станков с ПУ.	3	1	2	-	
2.2.2.	Виды станочных приспособлений, особенности их применения.	3	1	2	-	
2.2.3.	Режущий инструмент для станков с ЧПУ.	3	1	2	-	
2.2.4.	Основные сведения о программном управлении станками.	6	3	2	1	

2.2.5.	Технологический процесс обработки деталей и изделий на станках с ЧПУ.	6	3	2	1	
2.2.6.	Наладка станков и технологический процесс.	5	2	2	1	
2.2.7.	Неисправности станков с ЧПУ и методы их устранения.	3	1	2	-	
3.	Производственное обучение	72	8	56	8	Зачет (выполнение практической квалификационной работы)
4.	Итоговая аттестация	8	-	8	-	Квалификационный экзамен (итоговое тестирование и зачет результатов выполнения практической квалификационной работы)
	ИТОГО	160	53	87	20	

8. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Теоретическое обучение.

1.1. Технические измерения

1.1.1. Основные сведения о размерах и сопряжениях.

Линейные размеры, отклонения и допуски линейных размеров. Основные понятия о взаимозаменяемости, стандартизации и качестве продукции. Графическое изображение размеров, отклонений и поля допуска вала, отверстия. Обозначения номинальных размеров и предельных отклонений размеров на чертежах.

Подсчет значений предельных размеров и допуска размера на изготовление по данным чертежа.

Определение характера сопряжения (типа посадки) по данным чертежа сопрягаемых деталей.

1.1.2. Допуски и посадки гладких элементов детали

Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Основные сведения о системе допусков и посадок (ОСТ). Примеры применения посадок ЕСДП и системы ОСТ. Отклонения поверхностей деталей машин. Допуски и отклонения формы поверхностей. Допуски, отклонения и измерения отклонения расположения поверхностей. Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей. Шероховатость поверхности. Параметры шероховатости поверхности.

1.1.3. Основы технических измерений.

Понятие об электрическом токе, её разновидности. Проводники. Диэлектрики. Полупроводники. Пускорегулирующая аппаратура. Машины электрического тока. Работа и мощность электрического тока. Приборы для измерения. Измерение электрических цепей. Защита электрических цепей. Электробезопасность.

Средства измерений. Виды и методы измерений. Погрешности измерений
Определение погрешности измерения и ее составляющих

1.1.4. Средства измерений линейных размеров

Универсальный измерительный инструмент. Специальный измерительный инструмент.

Определение значения действительного размера по отсчетному устройству штриховой меры длины (брусковые штриховые меры. Измерительные линейки, рулетки).

Контроль наружных и внутренних поверхностей деталей штангенинструментами.

Контроль наружных поверхностей деталей микрометрическими инструментами.

Контроль внутренних поверхностей деталей гладкими калибрами.

Контроль наружных поверхностей деталей калибрами-скобами.

1.2. Техническая графика.

1.2.1. Общие правила оформления чертежей. Изображения.

Линейные размеры, отклонения и допуски линейных размеров. Основные понятия о взаимозаменяемости, стандартизации и качестве продукции. Графическое изображение размеров, отклонений и поля допуска вала, отверстия. Обозначения номинальных размеров и предельных отклонений размеров на чертежах.

Нанесение размеров и их предельных отклонений

Правила выполнения чертежей некоторых деталей и их соединения

1.3. Основы электротехники.

1.3.1. Электрическое поле.

Электрическое поле. Основные понятия. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсатор, его заряд и электрическая емкость. Соединение конденсаторов.

1.3.2. Электрические цепи постоянного тока.

Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока. Работа и мощность тока. Падение напряжения. Электрическое сопротивление и проводимость. Закон Ома. Способы соединений приемников энергии. Сложные электрические цепи.

Исследование цепей с параллельным, последовательным и смешанным соединением резисторов

Измерение работы и мощности в цепи постоянного тока.

1.3.3. Магнитные цепи.

Основные параметры магнитного поля. Магнитные цепи: классификация и характеристики. Энергия магнитного поля. Индуктивность. Электромагнитная индукция.

1.3.4. Электрические цепи переменного тока.

Получение переменного тока, его основные параметры.

Цепь с активным сопротивлением. Цепь с емкостью. Цепь с индуктивностью.

Активное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока. Активное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока.

Резонанс напряжений. Резонанс токов.

Мощность в цепи переменного тока.

1.3.5. Трансформаторы.

Классификация, типы и устройство трансформаторов. Принцип действия. Режимы работы трансформатора.

Трехфазные трансформаторы, их конструкция, коэффициент трансформации.

1.3.6. Электротехнические измерения и прибор.

Понятие и погрешности электрических измерений.

Классификация измерительных приборов. Измерительные механизмы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем.

Электроизмерительные механизмы индукционной и других систем.

1.4. Основы материаловедения

1.4.1. Электротехнические измерения и прибор. Основные свойства и классификация металлов.

Черные и цветные металлы. Внутреннее строение металлов и сплавов. Кристаллизация металлов и сплавов.

Общая классификация свойств металлов. Химические свойства. Механические свойства. Технологические свойства металлов и сплавов.

Коррозия металлов и способы защиты от нее.

Проведение макроструктурного анализа металлов (сплавов) методом наблюдения изломов.

Испытания образцов на ударную вязкость и на растяжение.

Определение физических свойств металлов по справочной литературе

Определение типов кристаллических решёток.

Определение твердости металлов по Бринеллю и Роквеллу

1.4.2. Основные сведения из теории сплавов.

Сплавы. Общая схема получения сплавов: сплавление, спекание. Внутреннее строение сплавов. Кристаллизация сплавов.

1.4.3. Чугуны. Стали.

Получение чугунов. Классификация. Основные марки чугунов, их применение в промышленности. Сталь. Общая схема получения стали. Классификация сталей по химическому составу, назначению и качеству. Углеродистые стали, легированные, стали с особыми свойствами. Практические занятия. Определение механических свойств по марке чугуна. Ознакомление со структурой и свойствами серых чугунов. Определение вида и назначения чугуна по марке. Определение по марке стали ее качество и химический состав.

1.4.4. Термическая и химико-термическая обработка металлических материалов.

Назначение процесса термической обработки. Виды термической обработки. Химико-термическая обработка стали и ее назначение. Краткая характеристика процессов химико-термической обработки.

Определение микроструктуры, механических свойств углеродистой стали до и после термообработки.

1.4.5. Цветные металлы и их сплавы.

Назначение процесса термической обработки. Виды термической обработки. Химико-термическая обработка стали и ее назначение. Краткая характеристика процессов химико-термической обработки.

Цветные металлы и их использование в народном хозяйстве

Медь, алюминий, магний, титан; их свойства, сплавы на их основе.

Испытание образцов цветного металла и сплава на его основе на растяжение.

Расшифровка обозначений марок цветных металлов.

Ознакомление со структурой и свойствами цветных металлов и сплавов

1.4.6. Твердые сплавы и минералокерамические материалы

Назначение, свойства и классификация твердых сплавов. Состав металлокерамических твердых сплавов. Минералокерамические материалы – микролит, керметы; их свойства, состав, область применения.

Определение химического состава по марке твердых сплавов.

1.5. Охрана труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности.

Законодательство об охране труда в РФ. Основные документы. Охрана труда. Условия труда. Основные мероприятия по обеспечению безопасности труда.

Государственный надзор и производственный контроль за соблюдением требований безопасности, безопасной эксплуатации оборудования, установок и сооружений. Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Организация надзора за соблюдением требований по охране труда и промышленной безопасности. Правила и инструкции по охране труда. Обеспечение мер безопасности при организации производства и рабочего места. Общие условия, обеспечивающие безопасность при производстве работ. Правильная организация труда, применение защитных устройств и приспособлений, инструктаж рабочих. Правила допуска рабочих к особо опасным работам. Устройство ограждений и предохранительных приспособлений. Ответственность руководителей за нарушение норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за нарушение правил безопасности труда и трудовой дисциплины.

Понятие о производственном травматизме. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины, вызывающие аварии и производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочими, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии. Основные методы и технические средства предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Устройства предохранительные, оградительные и сигнализирующие, цвета и знаки безопасности. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Техническое расследование причин аварий.

Основные положения Федерального закона РФ «О пожарной безопасности». Основные причины возникновения пожаров. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров. Противопожарные мероприятия при техническом обслуживании и ремонте портално-стрелового крана. Обеспечение портално-стреловых кранов средствами пожаротушения. Пожарные посты, охрана, противопожарные приспособления, приборы и средства сигнализации.

Способы и средства тушения пожаров (огнетушители, емкости с водой, ящики с песком и пр.). Особенности тушения пожаров, возникающих в результате неисправности электрооборудования, при воспламенении горюче-смазочных и полимерных материалов.

Роль и значение производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда, режиме отдыха и питания, утомляемости. Питьевой режим. Правила личной гигиены работников. Санитарно-бытовые помещения. Вредные факторы производства, их влияние на работоспособность и на окружающую среду. Профессиональные, простудные и инфекционные заболевания, причины их возникновения и меры предупреждения. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников в соответствии с требованиями охраны труда. Основные мероприятия по улучшению условий труда (технические, организационные, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические). Методы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим на производстве.

2. Специальный курс

2.1 Технологии металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением.

2.1.1 Основы резания металлов.

Основы теории резания. Сущность процесса резания.

Режимы резания на металлорежущем станочном оборудовании. Элементы режимов резания, физические явления при резании.

Методы обработки металлов резанием: точение, сверление, фрезерование, протягивание, шлифование. Геометрия режущего инструмента.

2.1.2 Металлообрабатывающие станки различных типов.

Устройство, технические характеристики и принцип работы металлообрабатывающих станков различных типов.

Классификация видов металлообрабатывающих станков.

Приводы станков, главное движение резца и движения подачи.

Виды работ, выполняемых на станочном оборудовании, оснастка станков и приспособления для крепления деталей и режущего инструмента

2.1.3 Устройство, принцип работы станков фрезерной группы.

Типы фрезерных станков и их технические характеристики. Ознакомление с органами управления станка. Изготовление деталей начальной сложности.

Практическая работа: подготовка к запуску станка с ЧПУ, запуск. Механическая обработка деталей начальной сложности на станке с ЧПУ.

2.1.4 Технологический процесс работы токаря.

Характеристика типов и элементов технологического процесса.

Физические основы процесса резания металлов. Явления, сопровождающие процесс резания.

Типы стружки и условия ее образования. Режимы резания при точении. Определения. Форму.

Режущие инструменты. Виды. Назначение.

2.1.5 Основы токарной обработки.

Основные понятия о процессе токарной обработки. Токарные станки и оснастка.

Заготовки в машиностроении. Способы получения заготовок. Виды баз. Классификация. Назначение.

Порядок проектирования технологических процессов обработки основных поверхностей детали.

Технологическая документация. Виды. Назначение.

2.1.6 Осуществление наладки и обслуживание станков

Формы заготовок и технология их изготовления. Типы заготовок и способы

их изготовления. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Прокатка, прессовка, ковка, штамповка. Припуски и допуски для заготовок разных типов. Основы проектирования станочных приспособлений. Способы установки заготовок. Правила выбора баз и способы базирования, погрешности базирования. Определение силы зажима обрабатываемой заготовки. Выбор схемы базирования и закрепления заготовки. Наладка станков и технологический процесс.

Назначение и объём наладочных работ. Типовые методы наладок. Общие сведения о порядке наладки станков. Способы, методы и технологический процесс наладки, подналадки металлорежущих станков. Техническая документация для наладки различных металлообрабатывающих станков. Подготовка станка к настройкам. Наладка, подналадка станка и погрешности обработки. Наладка и подналадка станка при единичном и массовом типах производства. Способы проверки нормы точности и правила их технического обслуживания станков. Виды погрешностей станков, производительность и надёжность металлообрабатывающих станков. Правила эксплуатации металлообрабатывающих станков. Практическая работа: проверка уровня СОЖ, обслуживание ёмкостей стружкоуловителей, тестовый и холостой режимы работы станка с ЧПУ.

2.2 Программное управление металлорежущими станками.

2.2.1 Основные сведения о станках с программным управлением. Устройство станков с ПУ.

Станки с программным управлением (токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные): назначение, виды, классификация, технические характеристики, функции, конструктивные особенности, кинематические схемы, компоновка станков, требования к станкам, КИП и автоматика, основные неисправности, программы работы. Особенности использования систем программного управления.

Узлы и блоки станков с программным управлением: виды, назначение, устройство, размещение, конструкция, принцип работы. Приводы станков с программным управлением : классификация, взаимодействие рабочих органов и систем.

Техническое обслуживание станков в процессе эксплуатации: основные мероприятия.

2.2.2 Виды станочных приспособлений, особенности их применения.

Приспособления: разновидности, основные требования. Понятие о базах и их выбор. Виды опор, зажимов и их условное обозначение. Способы закрепления и установки деталей на станках. Классификация приспособлений для токарной и фрезерной обработки на станках с ЧПУ. Особенности их установки в рабочей зоне станка.

2.2.3 Режущий инструмент для станков с ЧПУ.

Режущий инструмент для станков с ЧПУ. Разновидности режущего инструмента, применяемого при обработке деталей на станках с ЧПУ. Требования, предъявляемые к режущему инструменту. Инструментальные материалы. Выбор геометрии инструмента. Сменные многогранные пластины и их классификация.

2.2.4 Основные сведения о программном управлении станками.

Программное управление (ПУ) металлорежущими станками: определение, виды, значение, перспективы развития. Программы для станков с ПУ: способы задания, языки, носители, порядок ввода, правила чтения. Кодирование технологических команд: основные сведения. Коды: назначение, основные требования. Способы кодирования букв. Кадр: основные этапы формирования, состав, символы. Способы закрепления символов за командами управления. Принципы кодирования осей.

Практическое занятие.

Разработка управляющих программ для фрезерной обработки. Разработка расчетно – технологической карты (РТК) для заданной технологической операции.

Работа со стойкой станка ЧПУ: знакомство с системой и запуск управляющих программ. Настройки системы. Отладка и корректировка управляющей программы на станке с ЧПУ. Отработка управляющей программы

2.2.5 Технологический процесс обработки деталей и изделий на станках с ЧПУ.

Технологическая подготовка производства на станках с ЧПУ. Особенности проектирования операций для станков ЧПУ. Целесообразность назначения обработки деталей на станках с ЧПУ. Обработка деталей на станках с программным управлением: технологический процесс, основные операции, режимы, расчетнотехнологическая карта. Порядок ведения наблюдений. Особенности назначения режимов резания для обработки на станках с ЧПУ. Способы базирования заготовок. Последовательность обработки поверхностей на станках с ЧПУ.

Практическое занятие.

Разработка маршрутной и операционной технологии обработки деталей типа тела вращения на токарном станке с ЧПУ.

Разработка маршрутной и операционной технологии обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ.

2.2.6 Наладка станков и технологический процесс.

Подналадка станков с программным управлением: задачи, основные этапы, их содержание, последовательность выполнения, основные и вспомогательные операции, способы регулировки, порядок устранения мелких неполадок, контроль. Анализ работы станка: корректировка режимов обработки.

Практическое занятие.

Выполнение работ по наладке станка с ЧПУ.

2.2.7 Неисправности станков с ЧПУ и методы их устранения.

Неполадки модернизированных станков с ЧПУ. Неполадки в работе приспособлений и узлов станков с программным управлением: диагностика, разновидности неполадок, причины их возникновения. Подготовка станков с программным управлением к подналадке: основные работы, последовательность выполнения, используемая техническая документация.

Составление перечня мероприятий по устранению неполадок станков с ЧПУ.

3. Производственное обучение

Цель - получение первичных профессиональных умений и навыков в области обеспечения качества и производительности изготовления деталей машин на металлорежущих станках с ЧПУ.

<i>Разделы (этапы)</i>	<i>Содержание</i>	<i>Трудоемкость, акад. час.</i>
1 неделя	Ознакомительная лекция по практике, инструктаж по технике безопасности, вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, санитарными требованиями. Ознакомление с производством.	17
	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии.	2
	Оборудование и технология выполнения работ по профессии.	17
2 неделя	Обучение приёмам, операциям и видам работ, предусмотренным квалификационной характеристикой «Оператор станков с программным управлением»: - выполнение работ на металлорежущих станках различного типа и вида; - изготовление и обработка деталей на станках с ЧПУ. - самостоятельное выполнение работ. Практическая квалификационная работа.	36
Итого	Зачет (включая практическую квалификационную работу)	72

Инструктаж по охране труда. Ознакомление с производством.

Ознакомление с программой производственного обучения. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на предприятии (проводят работники соответствующих служб предприятий). Инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности. Ознакомление с производством, с рабочим местом слесаря механосборочных работ.

Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ.

2.1.1 Вводное занятие. Безопасность труда, пожаробезопасность в учебных мастерских Учебно-производственные и воспитательные задачи

курса.

Содержание труда, этапы профессионального роста и становление рабочих. Ознакомление учащихся с учебными мастерскими. Расстановка их по рабочим местам. Ознакомление учащихся с порядком получения и сдачи инструментов, приспособлений и приборов. Правила и нормы безопасности труда в учебных мастерских. Требование безопасности труда к производственному оборудованию и производственному процессу. Опасные основные и вредные производственные факторы, возникающие при работе в учебных мастерских. Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров в учебных мастерских и других помещениях учебных заведений. Меры по их предупреждению. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения учащихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Основные правила и нормы электробезопасности. Виды электротравм. Оказание первой помощи пострадавшим.

2.1.2 Выполнение работ на металлорежущих станках различного типа и вида с ПУ.

Расчёт режимов резания по формулам, справочникам, паспорту станка. Составление управляющей программы. Редактирование управляющей программы. Тестирование программы обработки на дисплее. Ввод управляющей программ, возобновление обработки детали после останова программы и её сброса. Подбор режущего инструмента, подбор блоков, державок и других приспособлений для закрепления режущего инструмента. Определение степени работоспособности приспособления, режущего и контрольно-измерительного инструмента методом визуального осмотра, проверка на точность, определение геометрических параметров резца. Установка инструментов в револьверную головку, его регистрация, определение вылета инструмента вручную и автоматически. Установление коррекции инструмента, установка и крепление технологической оснастки на станке. Установка и закрепление заготовки. Управление работой станка с помощью пульта управления для настройки устройств ЧПУ. Установка смещения нулевой точки.

2.1.3 Изготовление и обработка деталей на станках с ПУ.

Техника безопасности при работе на станках с ЧПУ. Фрезерная обработка резбовых поверхностей на станках с ЧПУ. Обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей на станках с ЧПУ. Точение и фрезерование наружного и внутреннего контура, рёбер по торцу на многоосевых станках. Обработка наружных и внутренних контуров на многоосевых фрезерных станках сложно пространственных деталей. Обработка наружного и внутреннего контура на фрезерных станках с ЧПУ. Фрезерование кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с рёбрами и отверстиями для крепления. Фрезерование фасонного контура. Обработка с двух сторон за две операции дисков компрессоров и турбин, обработка на карусельных станках. Растачивание сверление, цекование, зенкование, нарезания резьбы в

отверстиях сквозных и глухих. Сверление, растачивание, цекование, зенкование сквозных и глухих отверстий, имеющих координаты в деталях средних и крупных габаритов из прессованных профилей, горячештампованных заготовок различных контуров (незамкнутого или кольцевого контура).

Самостоятельное выполнение работ.

Практическая квалификационная работа.

Самостоятельное выполнение работ в качестве **Оператора станков с программным управлением** в соответствии с трудовыми функциями. Инструктаж по безопасности труда. Самостоятельное выполнение практической квалификационной работы – выполнение работ **Оператора станков с программным управлением**

По окончании производственного обучения, для допуска к квалификационному экзамену, слушатель должен предоставить заполненный и заверенный подписями и печатью организации стажировочный лист.

9.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Примерные вопросы к тестированию:

1. Квалитет – это ...

- А) Интервал размеров, изменяющихся по определенной зависимости
- Б) Совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров в заданном интервале
- В) Перечень размеров, имеющих одинаковую величину допуска

2. Для чего используют цикл прерывистого сверления?

- А) Для сверления глубоких отверстий более одного диаметра
- Б) Для сверления глубоких отверстий более трех диаметров
- В) Для нарезания резьбы в отверстиях

3. Выберите несуществующую стойку либо систему ЧПУ:

- А) Fanuc;
- Б) Sharpcam;
- В) Sinumerik;
- Г) Haidenhain.

4. Положительным направление оси Z станка с ЧПУ всегда являются движения, при которых:

- А) Инструмент и заготовка взаимно приближаются;
- Б) Оба ответа правильные;
- В) Инструмент и заготовка взаимно удаляются;
- Г) Ни один вариант не правильный.

5. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат?

- А) Относительным;
- Б) Независимым;

- В) Абсолютным.
- Г) Постоянным;

6. Для чего используют цикл прерывистого сверления?

- А) Для сверления глубоких отверстий более одного диаметра
- Б) Для сверления глубоких отверстий более трех диаметров
- В) Для нарезания резьбы в отверстиях

7. Как называется стандартный язык для управления станком?

- А) RoboCam;
- Б) G и M codes;
- В) DIN-0993;
- Г) 3-D Max.

8. Какая функциональная группа кодов отвечает за перемещение?

- А) G17, G18, G19;
- Б) G00, G01, G02, G03;
- В) G20, G21;
- Г) G54-G59.

9. Каким вспомогательным кодом программируется конец программы, перевод курсора в начало программы?

- А) M02;
- Б) M00;
- В) M30;
- Г) M01.

10. Каким вспомогательным кодом можно остановить вращение шпинделя?

- А) M03;
- Б) M04;
- В) M05;
- Г) M06.

11. Укажите G коды для автоматической коррекции радиуса инструмента ...

- А) G41, G42, G40
- Б) G43, G44, G40
- В) G41, G42, G49

12. Коды, действующие только в том кадре, в котором они находятся, называются:

- А) Модальными;
- Б) Немодальными;
- В) Непостоянными;

Г) Постоянными.

13. Какая функциональная группа кодов отвечает за работу в дюймовой/метрической системе?

- А) G17, G18, G19;
- Б) G00, G01, G02, G03;
- В) G20, G21;
- Г) G54-G59.

14. Станки, предназначенные для обработки плоских и пространственных корпусных деталей:

- А) Фрезерные станки с ЧПУ;
- Б) Токарные станки с ЧПУ;
- В) Сверлильно-расточные станки с ЧПУ;
- Г) Шлифовальные станки с ЧПУ.

15. Коды с адресом М называются:

- А) Основными;
- Б) Вспомогательными;
- В) Подготовительными;
- Г) 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?

- А) Относительным;
- Б) Абсолютным;
- В) Постоянным;
- Г) Непостоянным.

17. Коды, которые могут действовать бесконечно долго, пока их не отменят другим кодом:

- А) Модальными;
- Б) Непостоянными;
- В) Немодальными;
- Г) Постоянными.

18. Укажите несуществующую компенсацию инструмента:

- А) Компенсация длины инструмента;
- Б) Серединная компенсация;
- В) Компенсация радиуса инструмента;
- Г) Все указанные компенсации существуют.

19. Адрес О указывает системе ЧПУ на....?

- А) Номер инструмента в магазине инструментов
- Б) Номер управляющей программы
- В) Номер вызываемой подпрограммы

20. Каким кодом программируется перемещение инструмента на рабочей подаче?

- А) G02;
- Б) G00;
- В) G03;
- Г) G01.

21. Каким кодом программируется перемещение инструмента по дуге по часовой стрелке?

- А) G02;
- Б) G00;
- В) G03;
- Г) G01.

22. Каким вспомогательным кодом программируется запрограммированный останов?

- А) M02;
- Б) M00;
- В) M30;
- Г) M01.

23. Для чего в УП используются комментарии?

- А) Довести до оператора станка определенную технологическую операцию
- Б) Задать определенные данные для обработки заготовки
- В) Описать последовательность обработки

24. Какой вспомогательный код предназначен для автоматической смены инструмента?

- А) M02;
- Б) M00;
- В) M06;
- Г) M01.

25. Каким подготовительным кодом программируется стандартный цикл сверления:

- А) G80;
- Б) G81;
- В) G82;
- Г) G83

10. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Контроль за освоение теоретической части программы осуществляется методом наблюдения и проведением промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация выявляет теоретическую подготовку слушателей.

Реализация программы профессионального обучения завершается **итоговой аттестацией** в форме квалификационного экзамена.

Итоговая аттестация слушателей является обязательной. Итоговая аттестация выявляет теоретическую и практическую подготовку слушателя в соответствии с целями и планируемыми результатами программы профессионального обучения. Слушатель допускается к итоговой аттестации после завершения обучения.

Итоговая аттестация слушателей осуществляется квалификационной комиссией. Квалификационную комиссию возглавляется председатель. Состав квалификационной комиссии формируется из числа педагогических и научных работников, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций. Заседания квалификационной комиссии оформляются протоколом. Протокол подписывается председателем (в случае отсутствия председателя – заместителем), членами комиссии.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, профессии **Оператор станков с программным управлением**.

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя *практическую квалификационную работу* и *проверку теоретических знаний* в пределах квалификационных требований.

Практическая квалификационная работа выполняется при прохождении стажировки.

Целью выполнения практической квалификационной работы является способствование систематизации и закрепление знаний обучающегося при решении конкретных задач, а также выяснение уровня подготовки слушателя к самостоятельной работе. Содержание практической квалификационной работы по профессии рабочего/должности служащего должно соответствовать требованиям соответствующих квалификационных характеристик, которыми должен обладать слушатель. Практической квалификационной работой по программе профессионального обучения является самостоятельное решение ситуационных задач на основе пройденного материала при прохождении производственного обучения/стажировки. Результатом подготовки и выполнения практической квалификационной работы является оформленный по установленной форме стажировочный лист.

Практическая квалификационная работа оценивается по следующим критериям:

- овладение приемами работ;
- соблюдение технологических требований к качеству работ;
- выполнение установленных норм времени;
- умелое пользование оборудованием;
- соблюдение требований безопасности труда и организации рабочего места.

Оценка навыков и умений по выполнению практической квалификационной работы

производится руководителем стажировки по следующим показателям:

«зачтено» - уверенное и точное владение приемами работ, качественное выполнение работы без подсказки преподавателя, выполнение или перевыполнение нормы времени, правильная организация рабочего места, соблюдение правил безопасности труда/ правильное владение приемами работы с несущественными ошибками, исправляемыми самим обучающимся; работа выполняется самостоятельно (возможна несущественная помощь преподавателя); незначительно снижен уровень качества выполненной работы; норма времени соответствует 100%; соблюдаются требования безопасности труда; правильно организуется рабочее место/ владение приемами работы, имеются отклонения от норм времени; имеются значительные отклонения по качеству работы; несущественные ошибки в организации рабочего места; соблюдаются правила безопасности труда.

«не зачтено» - неточное выполнение приемов работы; неумение осуществлять самоконтроль; несоблюдение требований нормативной документации; невыполнение норм времени; недопустимые отклонения.

Если результатом оценки практической квалификационной работы является оценка «не зачтено», слушатель не допускается до следующего этапа квалификационного экзамена - проверки теоретических знаний.

Стажировочный лист подписывается руководителем стажировки и предоставляется в квалификационную комиссию при прохождении итоговой аттестации (квалификационного экзамена).

Проверка теоретических знаний слушателей по окончании профессионального обучения проходит в виде экзамена по билетам или методом тестирования. Результаты проверки теоретических знаний слушателей определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки:

Оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов.

Слушатель строит ответ логично в соответствии с планом, обнаруживает максимально глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает аналитический подход в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

Оценка «хорошо» - 65-85% правильных ответов.

Слушатель строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, однако наблюдается некоторая непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

Оценка «удовлетворительно» - 50-65 % правильных ответов.

Ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Слушатель обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно

аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

Оценка «неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов. Слушатель недостаточного раскрывает профессиональные понятия, категории, концепции, теории, а также проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны.

При условии положительного результата оценки практической квалификационной работы, оценка, полученная при проверке теоретических знаний является итоговой и проставляется в протокол по сдаче квалификационного экзамена (практическая квалификационная работа и проверка теоретических знаний).

Лица, освоившие программу профессионального обучения и успешно прошедшие итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена, получают свидетельство о профессии рабочего, должности служащего и выписку из протокола.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы профессионального обучения и (или) отчисленным выдается справка об обучении или периоде обучения.

11.ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Организационно-педагогические условия реализации программы профессионального обучения включают:

- а) материально-технические условия, обеспечивающие организацию всех видов подготовки;
- б) учебно-методическое и информационное обеспечение программы;
- в) кадровое обеспечение реализации программы.

11.1 Материально-технические условия

Программа предусматривает следующие формы организации обучения:

Очная форма обучения – проводится с полным отрывом от работы, с применением дистанционных образовательных технологий

Очно-заочная форма обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Для реализации программы профессионального обучения образовательная организация располагает учебными аудиториями, соответствующими действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающими проведение всех видов теоретической и практической подготовки слушателей, предусмотренных настоящей программой; оборудованием, в том числе для симуляционного обучения, а также системой дистанционного обучения для размещения материалов и прохождения тестирования: www.mostrudexpert.cdoprof.com.

Классы оснащены необходимым материально-техническим и мультимедийным оборудованием для реализации образовательного процесса:

- а) Доска – 1 шт.
- б) Компьютер преподавателя с выходом в сеть интернет – 1 шт.
- в) Преподаватель – 1 шт.
- г) Экран для проектора- 1 шт.

- д) Учебные плакаты по электробезопасности, первой помощи, охране труда – 10 шт.
е) Компьютеры для проведения тестирования обучающихся с выходом в интернет - 15 шт.

Учебные классы и класс для проведения тестирования оснащены видеонаблюдением, позволяющей производить контроль проверки знаний извне и защищенным соединением сети Интернет, что позволяет автоматическую передачу результатов о проверке знаний в Единый портал тестирования при получении доступа к Информационной системе Единый портал тестирования.

Площадки АНО ДПО «ИПТСУ» располагают возможностью выделения отдельной аудитории для работы комиссии по проверке знаний.

Обучение может быть реализовано посредством межсетевого взаимодействия с организацией, осуществляющей обучение практическим навыкам слушателей. Процесс обучения практическим навыкам проводится преподавателем организации-участника в оборудованных классах.

Обучение реализуется с применением дистанционных образовательных технологий на базе обучающей платформы СДО ПРОФ www.mostrudexpert.cdoprof.com. Образовательная платформа располагает большой базой учебно-методического материала. Платформа обладает необходимыми ресурсами для формирования лекций, видеолекций, нормативно-правовой базы, методических материалов и практических заданий, платформой предусмотрено несколько форм проверки знаний. Обучающие могут консультироваться в режиме реального времени с преподавателями и кураторами курсов на образовательной платформе. Слушатель допускается к итоговой аттестации после завершения обучения.

11.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы включает:

- Методические рекомендации для преподавателя
- Учебно-методические материалы для слушателей
- Информационное обеспечение (нормативные документы, основная литература, дополнительная литература, электронные источники).

- Методические рекомендации для преподавателя

Рекомендации к построению лекционной части курса

Лекции являются одним из важнейших видов занятий, они составляют основу обучения. Лекции должны давать основы научных знаний, раскрывать состояние и перспективы развития рассматриваемой области знаний, концентрировать внимание на наиболее сложных и узловых проблемах.

Требования к лекции:

- научность и информативность (современный научный уровень), доказательность и аргументированность, наличие достаточного количества ярких, убедительных примеров, фактов, обоснований, документов и научных доказательств;
- активизация мышления слушателей, постановка вопросов для размышления, четкая структура и логика раскрытия последовательно излагаемых вопросов;
- разъяснение вновь вводимых терминов и названий, формулирование главных

мыслей и положений, подчеркивание выводов, повторение их;

- эмоциональность формы изложения, доступный и ясный язык.

При подготовке к лекционным занятиям преподавателю необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения семинарского занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить слушателей с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы, дисциплины (модуля) в программе, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание слушателей на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности слушателей, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского занятия, дать краткие рекомендации по подготовке слушателей к семинару.

- Учебно-методические материалы для слушателей

Цели проведения семинарских и практических занятий, предусмотренных планами, следующие:

- дидактическая – углубление и закрепление теоретических знаний, полученных слушателями на лекциях и семинарах, а также привитие слушателям навыков, определенных компетенциями программы.

- методическая – проверить степень усвоения теоретических знаний;

- воспитательная – привить убежденность в практической необходимости глубокого изучения теоретических основ курса.

Планы семинарских и практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой. Планами предусмотрен комплекс заданий, которые выполняются слушателями в учебных аудиториях под руководством преподавателя в учебное время, а также в часы самоподготовки. При затруднениях в выполнении того или иного задания слушатель может обратиться за консультацией к преподавателю. Для успешного выполнения заданий слушатель должен перед каждым занятием изучить материалы лекции, ознакомиться с рекомендованной преподавателем литературой, нормативно-

правовыми актами, отработать соответствующие контрольные вопросы, указанные в плане практических занятий. На всех практических занятиях проводится краткий опрос слушателей по контрольным вопросам.

Слушатели, пропустившие занятия, обязаны самостоятельно изучить и выполнить предусмотренные планом задания и представить преподавателю для проверки. Каждый слушатель должен иметь отдельную рабочую тетрадь для практических занятий, в которой производятся необходимые записи конспекты решения заданий.

-Информационное обеспечение (нормативные документы, основная литература, дополнительная литература, электронные источники):

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 года N 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

3. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих.

4. Профессиональный стандарт 1477 «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2021 года N 431н (Зарегистрирован 23 июля 2021 года, регистрационный N 64365).

Основная литература:

1. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника. – М.: Академия, 2013.

2. Петленко Б.И. Электротехника и электроника. – М.: Академия, 2013

3. Зайцев С.А., Метрология, стандартизация и сертификация в энергетике. – Академия, 2014.

4. Олофинская В.П. Техническая механика / курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий. – ИИОР, 2013г

5. Сиренко Р.Н. Сопротивление материалов. – М.: ФОРУМ, 2014.

6. Моряков О.С. Материаловедение – М.: Академия, 2013.

7. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования/ учебник. – М.: Академия, 2014.

8. Заплатин В.Н. Основы материаловедения/ электронный учебно-методический комплекс. – М.: Академия, 2015

9. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий в двух частях/ учебник. – М.: Академия, 2014.

Дополнительная литература

1. Бутырин П.А, Толчеев О.В, Шакирзянов Ф.Н, Электротехника / под редакцией П.А. Бутырина – М. Издательский центр «Академия», 2013

2. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин: М.: Издательство «Академия», 2014.

3. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике / В.М. Прошин – М.: Издательство «Академия», 2013.

Электронные источники:

mchs.gov.ru

<https://www.garant.ru>

11.3 Кадровое обеспечение реализации программы

Общие требования к знаниям и умениям преподавателя:

Преподаватель должен иметь достаточную научную компетенцию и практический опыт, как по основному предмету преподавания, так и в области педагогики:

Преподаватель должен:

- знать свой предмет, владеть широким диапазоном умений и практических навыков, определяющих его высокую квалификацию специалиста;
- знать основные теоретические разделы педагогики о закономерностях воспитания, образования и обучения, методологии оценки преподавания, психологии обучения, взаимоотношений в коллективе;
- уметь разработать специфические учебные цели для конкретной группы обучающихся;
- уметь выбрать из огромного объема информации материалы, наиболее соответствующие целям обучения и обеспечивающие приобретение обучающимися необходимого уровня знаний, умений и практических навыков;
- уметь планировать учебный процесс по программе дополнительного профессионального образования с учетом ее связи со смежными дисциплинами;
- уметь дифференцировано, в зависимости от учебных целей, подходить к методам и средствам обучения с использованием традиционных и новых форм и методов обучения;
- уметь при групповой форме организации учебного процесса учитывать индивидуальные психофизиологические особенности обучающегося;
- уметь давать объективную оценку своему преподаванию.

12.ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

- Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:
- - СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. СНиП 35-01-2001 (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2020 N 904/пр)
- -Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн) Письмо Минобрнауки России от 16.04.2014 N 05-785 "О направлении методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов"