

Министерство образования и науки РТ
Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ «КРМК»

К.Б. Мухаметов

« 25 » октября 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ГАПОУ «КРМК»

Н.А. Коклюгина

« 25 » октября 2020 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
(программа повышения квалификации)**

**по профессии: 14989 Наладчик станков и манипуляторов
с программным управлением**

Рассмотрено на заседании ИЦК

Протокол № 2

« 05 » 10 2020 г.

Л. Чичарина

Рекомендовано к утверждению
на заседании Методического совета

Протокол № 5

« 10 » 10 2020 г.

Разработчики:

Чичарина Лидия Анатольевна, преподаватель ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»;

Коклюгина Надежда Александровна, заместитель директора по учебной работы ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж».

СОДЕРЖАНИЕ

1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	5
3.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
4.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	10
5.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	11

СОДЕРЖАНИЕ

1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	5
3.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
4.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	10
5.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	11

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

1.1 Цели реализации программы

Основная программа профессионального обучения предназначена для повышения квалификации по профессии 14989 Наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением - 5 разряда. Программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной профессии.

Нормативно-правовая база

Основная программа профессионального обучения (далее — Программа) 14989 Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением - 5 разряда разработана в соответствии с требованиями:

- Закона Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273ФЗ;

- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.03.2017 № 265н «Об утверждении профессионального стандарта 40.026 Наладчик обрабатывающих центров с числовым программным управлением» (зарегистрировано в Минюсте России 03.05.2017 № 46576).

1.2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

1.2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификаций

Основной целью Программы является получение обучающимися профессиональных компетенций Наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением 5 разряда, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в области наладки и настройки современного металлорежущего оборудования с ЧПУ, разработки технологий и управляющих программ обработки деталей на современном металлорежущем оборудовании с ЧПУ, а также отработки управляющих программ.

Программа направлена на освоение следующих **профессиональных компетенций**:

1. Установка и наладка приспособления токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения

2. Установка и наладка инструментов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения

3. Наладка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения

4. Изготовление пробной простой детали типа тела вращения и передача ее в отдел технического контроля (ОТК)

5. Подналадка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ в процессе работы

1.2.2. Требования к результатам освоения программы

Слушатель, прошедший подготовку и итоговую аттестацию должен быть готов к профессиональной деятельности в качестве Наладчика станков и манипуляторов с программным управлением 4 разряда организациях (на предприятиях) различной отраслевой направленности независимо от их организационно-правовых форм.

Лицам, прошедшим соответствующее обучение в полном объеме и получившим положительную оценку на итоговой аттестации, выдается документ – Свидетельство о профессии рабочего, должности служащего по профессии рабочего Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением 4 разряда.

Категория слушателей: лица на базе основного общего образования и на базе среднего общего образования ранее не менее двух лет наладчиком обрабатывающих центров с числовым программным управлением 4-го разряда при наличии профессионального обучения - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих; программы переподготовки рабочих, служащих; программы повышения квалифика-

ции рабочих, служащих, либо не менее одного года наладчиком обрабатывающих центров с числовым программным управлением 4-го разряда при наличии среднего профессионального образования - программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих

Трудоемкость обучения: 210 академических часа.

Форма обучения: очная.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Наладка токарных обрабатывающих центров с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения	ПК 01. Установка и наладка приспособления токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения ПК 02. Установка и наладка инструментов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения ПК 03. Наладка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения ПК 04. Изготовление пробной сложной детали типа тела вращения и передача ее в ОТК ПК 05. Подналадка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ в процессе работы	Установка приспособления в соответствии с технологической документацией на шпиндель токарного обрабатывающего центра с ЧПУ Выверка и наладка приспособления, установленного на токарный обрабатывающий центр с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения Контроль точности наладки приспособления токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения Подбор режущего инструмента по технологической документации для изготовления сложных деталей типа тел вращения на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ Установка режущего инструмента на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ Контроль положения режущего инструмента на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ Выбор основных опорных точек токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения Проверка возможности использования набора инструментов	Устанавливать приспособления в соответствии с технологической документацией на шпиндель токарного обрабатывающего центра с ЧПУ Производить выверку устанавливаемого приспособления на шпиндель токарного обрабатывающего центра с ЧПУ Контролировать положение приспособления, установленного на токарный обрабатывающий центр с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения Производить наладку приспособления средствами токарного обрабатывающего центра с ЧПУ Контролировать требуемую точность наладки приспособления, установленного на токарный обрабатывающий центр с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения Подбирать режущий инструмент и возможные аналоги в соответствии с технологической документацией для изготовления сложных деталей типа тел вращения на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ Устанавливать режущие инструменты на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ Производить наладку режущего инструмента на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ Контролировать правильность установки инструмента на токарном обрабатывающем центре с	Правила чтения конструкторской документации Правила чтения технологической документации Устройство и правила применения универсальных и специальных приспособлений, используемых на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения Требования охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности Правила наладки приспособлений Интерфейс стойки станка с ЧПУ Основные методы контроля наладки приспособлений Основные методы контроля наладки инструмента Основные виды брака при токарной обработке сложных деталей, его причины и способы предупреждения и устранения Способы контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей Контролировать точность наладки приспособления Контролировать точность наладки комплекта инструмента

		совместно с установленным приспособлением Определение оптимальной последовательности переходов и установки инструментов Ввод и отладка УП на холостом ходу Контроль согласованности работы всех элементов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения Изготовление пробной сложной детали типа тела вращения Подналадка станка во время изготовления пробной детали типа тела вращения Передача пробной сложной детали типа тела вращения на проверку в ОТК Выполнение регулярной проверки точности наладки приспособления токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения Выполнение регулярной проверки точности наладки комплекта инструментов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения Корректировка работы токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения	ЧПУ Устанавливать координаты "плавающего нуля" токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения Устанавливать "точку смены инструмента" токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения (при необходимости) Проверять оптимальную последовательность установки инструментов Контролировать согласованность работы всех элементов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения Вводить программу в стойку токарного обрабатывающего центра с ЧПУ (при необходимости) Отлаживать УП изготовления сложной детали типа тела вращения на холостом ходу Изготавливать пробную сложную деталь типа тела вращения в соответствии с требованиями конструкторской документации Производить подналадку токарного обрабатывающего центра с ЧПУ Корректировать режимы обработки по согласованию с инженером-технологом Корректировать последовательность выполнения переходов по согласованию с инженером-технологом Контролировать основные параметры детали	
--	--	---	---	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Учебный план

Индекс	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, профессиональные модули, разделы, темы	Общая трудоем- кость, час.	Аудиторные занятия			Форма промежуточ- ной аттестации
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
ОП.00	Общепрофессиональные дисциплины	30	28		2	зачет
ОП.01	Электротехника с основами промышленной электроники	6	6			
ОП.02	Чтение чертежей	2	2			
ОП.03	Охрана труда	6	6			
ОП.04	Материаловедение	4	4			
ОП.05	Основы информатики и вычислительной техники	4	4			
ОП.06	Допуски и технические измерения	8	6		2	зачет
ПМ.00	Профессиональный цикл	168	30	136	2	
ПМ.01	Технология работ по наладке станков и манипуляторов с ПУ	60	30	28	2	зачёт
УП	Учебная практика	36		36		зачет
ПП	Производственная практика	72		72		зачёт
К	Консультации	4		4		
КЭ	Квалификационный экзамен	8			8	
	Проверка теоретических знаний	2			2	тестирование
	Практическая квалификационная работа	6			6	
	Всего:	210	58	140	12	

3.2. Учебная программа

ОП.01 Электротехника с основами промышленной электроники

Постоянный ток. Понятие, характеристики, единицы измерения, закон Ома для участка цепи, работа и мощность. Электрическая цепь: понятие, условное изображение элементов. Источники тока: типы, характеристики, способы соединения.

Магнитное поле. Магнитное поле: понятие, характеристики, единицы измерения. Электромагнитная индукция, самоиндукция, взаимная индукция.

Переменный ток. Понятие, получение, характеристики, единицы измерения. Активные и реактивные элементы, их сопротивление. Мощность переменного тока. Трёхфазный ток: получение, соединение фаз генератора и потребителей. Электрические измерения: понятие, методы, погрешности. Электроизмерительные приборы: классификация, класс точности, эксплуатационные группы. Измерения тока, напряжения, сопротивления, мощности в цепях постоянного тока.

Трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия, коэффициент трансформации. Режимы работы трансформаторов, коэффициент полезного действия, потери мощности. Электрические машины. Назначение, классификация, устройство, принцип действия.

ОП.02 Чтение чертежей

Понятие стандарта. Способы проецирования. Определение проекции предмета. Центр проецирования. Виды проекций. Виды проецирования. Расположение видов на чертеже. Определение вида. Главный вид (вид спереди). Вид сверху. Вид слева. Линии. Видимые, невидимые контуры. Сплошная толстая основная линия. Штрихпунктирная тонкая линия. Сплошная тонкая линия. Масштабы. Определение масштаба. Применение масштаба. Масштабы уменьшения, увеличения. Натуральная величина. Форматы. Основные дополнительные масштабы. Формат А 4. Рамка и поле чертежа. Основные надписи. Основные надписи производственного чертежа. Основные надписи для учебных чертежей. Буквы и цифры на чертеже. Практическое занятие. Выполнение проекций детали на формате Л 4 с необходимыми надписями.

ОП.03 Охрана труда

Общие вопросы охраны труда. Источники законодательства по охране труда России. Режим труда и отдыха. Организация труда на рабочем месте. Понятие о производственном травматизме. Несчастные случаи, связанные со сварочным производством. Производственная санитария. Требования к производственным помещениям. Вентиляция, защита от шума. Освещение. Средства индивидуальной защиты. Меры первой (доврачебной) помощи. Охрана окружающей среды.

Гигиена труда и профилактика травматизма. Гигиена труда. Режим рабочего дня учащегося, требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения. Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

Охрана труда при строительстве трубопроводов. Охрана труда при строительно-монтажных работах. Охрана труда при сварочно-монтажных работах. Сварочные работы на высоте. Основы пожарной безопасности. Источники пожаров и взрывов. Средства пожаротушения. Пожарная сигнализация. Основы безопасности технологических процессов и оборудования. Организация контроля за соблюдением норм технологического регламента. Электробезопасность. Меры безопасности при перемещении грузов. Меры безопасности при работе на высоте.

ОП.04 Материаловедение

Введение. Цель изучения предмета. Перспективы материаловедения.

Строение, свойства и методы испытания металлов и сплавов. Классификация, строение металлов. Процесс кристаллизации, физические свойства, коррозия, механические свойства. Технологические свойства. Методы выявления внутренних дефектов без разрушения деталей.

Железоуглеродистые сплавы. Характеристика сплавов. Виды сплавов. Классификация сталей. Низколегированные стали.

Термическая обработка. Назначение термической обработки. Виды термической обработки. Химико-термическая обработка. Назначение химико-термической обработки.

Цветные металлы. Классификация. Твердые сплавы.

Перспективы развития материаловедения. Новые виды материалов с улучшенными свойствами. Способы снижения материалоёмкости.

ОП.05 Основы информатики и вычислительной техники

Современное состояние уровня и направление развития компьютерной техники и программных средств; основы современных информационных технологий и их значение в конкретной практической сфере деятельности.

ОП.06 Допуски и технические измерения

Система допусков и посадок; качества и параметры шероховатости; основные принципы калибровки сложных профилей; основы взаимозаменяемости; методы определения погрешностей измерения; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; размеры допусков для основных видов механической обработки и для деталей, поступающих на сборку; основные принципы калибрования простых и средней сложности профилей; наименование и свойства комплектующих материалов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; методы и средства контроля обработанных поверхностей.

ПМ.01 Технология работ по наладке станков и манипуляторов с ПУ

МДК.01.01 Общие сведения о наладке станков с ПУ

Общие понятия о наладке и настройке. Виды наладки. Назначение наладки, технологическая последовательность. Этапы наладки станков, их содержание, виды работ. Основные задачи по наладке станков с ЧПУ токарной группы. Роль наладчика в современном производстве. Настройка и наладка станков с ЧПУ токарной группы.

МДК.01.02 Геометрические основы программирования для станков с ПУ токарной группы

Описание нулевых точек детали. Системы координат детали. Определение координат опорных точек детали. Полярные координаты. Абсолютный и составной (относительный) размер детали, обозначение плоскостей. Обзор различных систем координат, система координат станка, базовая кинематическая система, система координат детали, концепция фрей-

ма, актуальная система координат. Главные и дополнительные оси, оси станка, оси канала, траекторные оси, позиционирующие оси, синхронные оси, командные оси. Системы координат и обработка детали.

Основы программирования станков с ПУ. Точность обработки. Структура и содержание программы ЧПУ. Имя программы, элементы языка программирования, кадры и структура кадра. G, M коды. Структура программы. Модальные и немодальные коды. Формат программы. Строка безопасности. Важность форматирования управляющей программы. Абсолютное указание размера G90. Относительное (инкрементное) указание размера G91. Измерительные циклы устройств ЧПУ. Корректоры инструмента, настройка инструмента на размер. Факторы, влияющие на точность обработки на станках с ЧПУ. Мероприятия по повышению точности станков.

МДК.01.03 Технология наладки токарных станков с ПУ

Технологические возможности токарных станков с программным управлением. Технологическая документация, режимы обработки на токарных станках с программным управлением. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Методы наладки станков, подналадка станков, составление карты наладки, наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков. Изготовление пробной детали, проверка станков на точность.

МДК.01.04 Технология наладки многоцелевых станков с ПУ

Технологические возможности многоцелевых станков с программным управлением. Мероприятия повышения точности при эксплуатации многоцелевых станков. Технологическая документация. Режимы обработки на многоцелевых станках с программным управлением. Методы наладки многоцелевых станков, наладка в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков.

МДК.01.05 Технология наладки манипуляторов с ПУ

Наладка нулевого положения и зажимных приспособлений. Наладка захватов промышленных манипуляторов. Проверка манипуляторов на работоспособность и точность позиционирования. Наладка отдельных узлов промышленного манипулятора. Основы электроники, гидравлики, программирования, правила регулирования приспособлений.

3.4. Учебная практика

№ п/п	Темы	Кол-во часов
	<i>Обучение в учебных мастерских</i>	
1.	Вводное занятие. Безопасность труда, пожаробезопасность в учебных мастерских	6
2.	Выполнение наладки станков с ПУ	12
3.	Выполнение наладки манипуляторов с ПУ	12
4.	Выполнение технического обслуживания станков и манипуляторов с ПУ	6
	Итого в учебных мастерских	36

3.5. Производственная практика

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии.	2
2.	Выполнение наладки станков с ПУ	22
3.	Выполнение наладки манипуляторов с ПУ	24
4.	Выполнение технического обслуживания станков и манипуляторов с ПУ	24
	Итого на предприятии	72

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Контроль и оценка достижений слушателей включает текущий контроль результатов образовательной деятельности, промежуточную и итоговую аттестацию по блокам дисциплин и модулей с целью проверки уровня знаний и умений, сформированности профессиональных компетенций.

Текущий контроль результатов подготовки осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в целях получения информации:

- о выполнении требуемых действий в процессе учебной деятельности;
- о правильности выполнения требуемых действий;
- о соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала.

Основными формами промежуточной аттестации являются:

- дифференцированный зачет / зачет по отдельной учебной дисциплине.

При проведении зачета требуемый уровень подготовки слушателя фиксируется словом «зачтено». При проведении дифференцированного зачета и экзамена уровень подготовки слушателя оценивается в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Итоговая аттестация результатов подготовки выпускников осуществляется в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний (тестирование).

4.1 Текущий контроль знаний проводится по результатам освоения программ общепрофессиональных дисциплин (ОП), предусмотренных учебным планом программы, путем формализованного наблюдения за ходом выполнения практических работ, демонстрации выполнения производственных профессиональных заданий и выполненной.

4.2 К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой профессионального обучения. В ходе квалификационного экзамена членами аттестационной комиссии проводится оценка освоения выпускниками профессиональных компетенций.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов, мастерских и лабораторий.

Кабинеты:

Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах;
Технические измерения;
Материаловедения;
Технической графики;
Электротехники;
Безопасности жизнедеятельности;
Компьютерный класс, оснащенный САПР с модулями CAD/CAM.

Учебно-производственных мастерских по станочной металлообработке, оснащенных токарными и фрезерными станками с ЧПУ.

Оборудование и инструменты мастерской «*Токарные работы на станках с ЧПУ*» и рабочих мест мастерской:

- горизонтальный токарный станок с ЧПУ;
- учебный пульт управления для токарного станка;
- компьютеры;
- проектор;
- стулья, стол.

Инструменты: шестигранник, набор шаберов, верстак слесарный под модульную систему монтажа, набор образцов шероховатости точения, набор образцов шероховатости расточки, сырые кулачки, радиальный держатель, держатель для наружного точения, платина, аксиальный держатель, держатель для обработки резьбы, стандартная пружинная цанга, четырехзубая концевая твердосплавная фреза с переменными зубьями, переходная втулка, профилометр, гидравлический магнитный измерительный штатив, контейнер для стружки, Набор образцов шероховатости, профилометр, плита поверочная, испытательный стенд Novotest, штангенциркуль, штангенрейсмас, штангенглубиномер от 0-150 мм, набор микрометров цифровых, набор микрометров зубомерных от 0-100мм, микрометр для измерения пазов от 50-100 мм, набор микрометрических нутромеров от 6-50 мм, набор стальных концевых мер, цифровой микрометр для резьбовых микрометров, глубиномер микрометрический от 0-150 мм, прецизионный индикатор часового типа, штатив, угольник поверочный, линейка измерительная, набор резьбовых шаблонов, шаблон радиусный.

Расходный материал: смазочно-охлаждающая система.

5.2 Учебно-методическое обеспечение программы

Основные источники:

1. Бозинсон М.А. Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. – 368 с.
2. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 304 с.
3. Бутырин П.А. Электротехника / Под ред. Бутырина П.А. (11-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия, 2015
4. Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.

5. Бозинсон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: «Академия», 2017

6. Дегтярев В.М., Затыльников В.П. Инженерная и компьютерная графика: Учебник. – М.: Академия, 2012

7. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.

8. Минько В.М. Охрана труда в машиностроении: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр «Академия», 2016. – 256 с.

9. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2016.

Дополнительные источники:

1. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_5a9cf7a49f5066.49242272. - ISBN 978-5-16-106674-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1069156> ЭБС«ZNANIUM»

2. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 329 с., [16] с. цв. ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-106970-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/982458> ЭБС«ZNANIUM»

3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102553-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/937347> ЭБС«ZNANIUM»

4. Завистовский, В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 278 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015152-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1062397>

5. Материаловедение : учебник / Г. Г. Сеферов, В. Т. Батиенков, Г. Г. Сеферов, А. Л. Фоменко ; под ред. В.Т. Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016094-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1081361>

6. Черепяхин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-18-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1060478>

7. Лихачев, В. Л. Основы слесарного дела: Учебное пособие / Лихачев В.Л. - Москва : СОЛОН-Пр., 2016. - 608 с.: ISBN 978-5-91359-184-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/872434>

8. Алексеев, В. С. Токарные работы : учебное пособие / В.С. Алексеев. Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2017. — 366 с. : ил. — (Мастер). - ISBN 978-5-98281-096-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/854776>

9. Вышнепольский, И. С. Черчение : учебник / И. С. Вышнепольский, В. И. Вышнепольский. — 3-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005474-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1042126>

Интернет - ресурсы

Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>

Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kurstoe.ru

<http://www.fsapr2000.ru> Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства

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

Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

9
2
11
11
11
11
11