

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«СВИРСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ПРОБ
Работа на токарных станках с ЧПУ

Объём часов: 18 часов

Возраст обучающихся: 8-9 класс

Автор программы: Саушина Мария Александровна, преподаватель ГБПОУ
«СЭМТ»

Свирск, 2020

1. Пояснительная записка

Актуальность программы

Значение и применение управляющих программ в современном производстве.

Высокие технологии занимают все более прочное место в нашей жизни. Они уже давно используются на производстве. Так, на предприятиях применяют станки, работающие в соответствии с загруженной в них программой. Их называют станками с числовым программным управлением (сокращенно – ЧПУ). Обучение по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением можно пройти в колледже или техникуме, а также на специальных курсах.

Программа разработана так, чтобы дать возможность, получить знания о металлах, о профессиях, связанных с ними, о способах и приёмах работы на современных станках с ЧПУ.

Новизна программы

Оператор станка с ЧПУ — это молодая профессия, которая заслуженно входит в пятерку перспективных и высокооплачиваемых. Примечательно, что в ней нет ярко выраженных гендерных ограничений: управлять таким оборудованием одинаково успешно могут как мужчины, так и женщины. Деятельность оператора ЧПУ-станка имеет мало общего с работой фрезеровщиков, слесарей и прочими специальностями, требующими непосредственного присутствия около производственного оборудования. Оператор автоматизированных центров и станков располагается около управляющей стойки с дисплеем и функциональными клавишами или вообще за столом, на котором размещен компьютер. В число его задач входит замена инструмента (если речь идет, например, о фрезерном станке), укладка материала на рабочую поверхность, снятие заготовок со стола, ну и, конечно, запуск самой программы. Более подробный список должностных обязанностей оператора включает в себя:

- ✓ подготовку рабочего места в начале смены и уборку его в конце;
- ✓ настройку оборудования, плановое техническое обслуживание станка;
- ✓ моделирование всех элементов резки или иной обработки в компьютерной программе;
- ✓ создание УП (управляющая программа, в которой прописан весь рабочий цикл);
- ✓ контроль и своевременную коррекцию процесса работы станка;
- ✓ тестирование новой управляющей программы или элементов станка на предмет отклонения в траектории маршрута инструмента, вибрации, качества заточки и т. д.;
- ✓ проверку качества полученных заготовок и их соответствие техническому заданию;
- ✓ устранение мелких неполадок.

Цель и задачи программы

Цель программы – Привлечь внимание к профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением через приобретение элементарных навыков программирования станка ЧПУ, стимулировать интерес учащихся школ к рабочим профессиям.

Задачи программы

1. Ознакомить обучающихся 8-9-х классов с профессией 15.01.32 Оператор станков с программным управлением как востребованного профессионала.
2. Ориентировать интересы учащихся школ к современным видам профессиональной деятельности.
3. Показать достоинства в пользу нового оборудования.
4. Раскрыть преимущества профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением.

Возраст обучающихся: 8-9 класс

Психолого-педагогические особенности возраста:

Межпредметные связи: математика, тригонометрия, черчение, физика, информатика.

Оператору станка с ЧПУ понадобятся следующие навыки, личные качества и знания:

- **Внимательность.** Она нужна как при настройке технологического оборудования к работе, так и при контроле над его работой. Любое упущение может привести к нарушению требований безопасности, порче изделий или станка.
- **Минимальное знание принципов 3D моделирования.** Навык пользования САД системами. Ведь именно на их основе станок изготавливает продукцию.
- **Знания конструкторской документации для чтения и анализа чертежей.** Оператор должен представлять, что получится в результате.
- **Знание правил техники безопасности и обращения с электрооборудованием.** Все станки работают от электричества, способные нанести травму. Чтобы избежать вреда здоровью, оператор должен хорошо знать технику безопасности при работе с ними.
- **Готовность учиться.** Год от года технологии совершенствуются, меняя мир к лучшему. Меняются и станки ЧПУ. Поэтому их оператор всегда должен быть готов освоить работу на новом оборудовании.

Объём часов 18 часов

Формы и режимы знаний

Очная и очно-заочная форма обучения

Планируемые результаты

Вызвать стойкий интерес обучающихся школ к профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением в части обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.

Первоначальные навыки программирования систем управления для выполнения простых операций на токарных станках с программным управлением.

2. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, тем	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1.	Конструкционные и инструментальные материалы	8	4	4	
Тема 1.1	Углеродистые и легированные конструкционные сплавы	4	2	2	Фронтальная форма, комбинированная форма.
Тема 1.2	Режущий инструмент и инструментальные материалы	4	2	2	Фронтальная форма, комбинированная форма.
Раздел 2.	Токарные станки с ЧПУ	4	4		
Тема 2.1	Устройство токарного станка ЧПУ	2	2		Фронтальная форма, Групповая форма
Тема 2.2	Система управления станком с ЧПУ	2	2		Фронтальная форма, Групповая форма
Раздел 3.	Программирование токарной обработки	6	2	4	
Тема 3.1	Коды программирования обработки и систем координат станков с ЧПУ	2			Фронтальная форма, Групповая форма
Тема 3.2	Программирование линейных перемещений	2		2	Фронтальная форма, Групповая форма Самоконтроль
Тема 3.3	Программирование круговых перемещений	2		2	Фронтальная форма, Групповая форма Самоконтроль
	Итого	18			

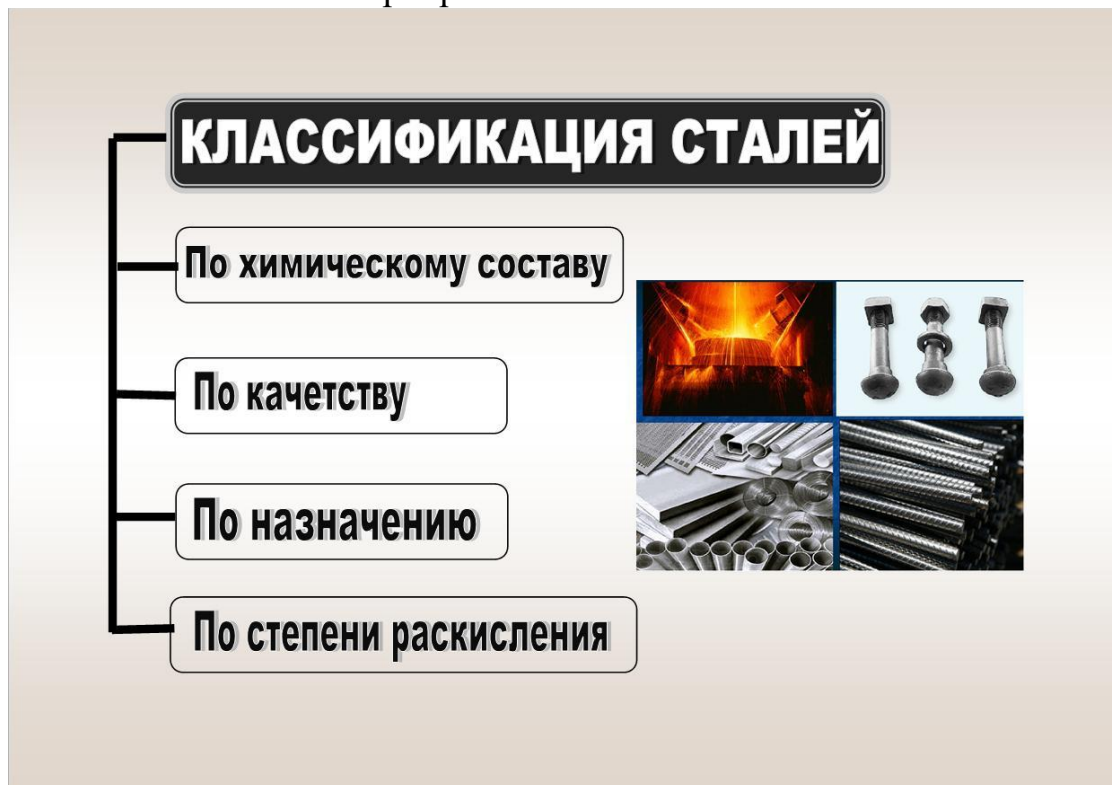
Содержание учебного плана

Раздел 1. Конструкционные и инструментальные материалы

Тема 1.1 Углеродистые и легированные конструкционные сплавы

Преподаватель начинает занятие с беседы и наглядной демонстрации деталей обучающимся и объяснения из чего они сделаны и где применяются.

Практическое занятие №1: «Определение стали и расшифровка химического состава по маркировкам».



ВАЛ

Вал — деталь механизма, выполненная из металла, имеющая сечение определенной формы и передающая крутящий момент на другие элементы, вызывая их вращение .



МАТЕРИАЛ:
40ХН, 40ХНГМА, 30ХГТ, 45Х.

ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО

Зубчатое колесо - это главная деталь в зубчатой передаче.

Назначение зубчатого колеса: передача вращательного движения и крутящего момента от сопряженного колеса на вал или с вала на сопряженное колесо с обеспечением заданных нагрузочных и скоростных параметров в течение заданного срока эксплуатации.

МАТЕРИАЛЫ:

35, 40, 45, 50, 50Г, 35Х, 40Х, 40ХН, Ст5, Ст6, 35Л, 40Л, 45Л, 50Л.



ВТУЛКА

Втулка — это элемент механизма либо машины имеющий коническую или цилиндрическую форму. В ней имеется цилиндрическое отверстие, в которое и входит деталь, которую требуется сочленить. Служит втулка для



МАТЕРИАЛЫ:

Латунь, бронза, серый и ковкий антифрикционный чугун, специальные сплавы, металлокерамика, пластмассы



Тема 1.2 Режущий инструмент и инструментальные материалы

Преподаватель демонстрирует металлорежущие инструменты различной конструкции, современные и устаревающие, просит участников профессиональной пробы указать на различия.

Практическое занятие №2: «Назначение и применение металлорежущих инструментов»

Токарные резцы

Устаревшие



Новые



Сверло

Устаревшие



Новые



Раздел 2. Токарные станки с ЧПУ

Тема 2.1 Устройство токарного станка ЧПУ

Проведение техники безопасности. Преподаватель знакомит с устройством токарного станка с ЧПУ и демонстрирует работу исполнительных механизмов.



Тема 2.2 Система управления станком с ЧПУ

Преподаватель проводит тренинг по управлению станком с ЧПУ. Рассказывает о способах программирования станков с ЧПУ, демонстрирует основные элементы панели управления и элементы клавиатуры панели управления оператора.



Раздел 3. Программирование токарной обработки

Тема 3.1 Коды программирования обработки и систем координат станков с ЧПУ

Вспомогательные функции — функции, с помощью которых в программах обработки деталей на PLC могут передаваться параметры, запускающие там реакции, определенные изготовителем станка:

M00 — программируемый останов (значение: останов без потери информации по окончании отработки соответствующего кадра).

M01 — останов с подтверждением (значение: функция аналогична M00, но выполняется только при предварительном подтверждении с пульта управления);

M02 — конец программы (значение: указывает на завершение отработки управляющей программы и приводит к останову шпинделя, подачи и выключению охлаждения после выполнения команд в кадре).

M03 — вращение шпинделя по часовой стрелке (значение: включает шпиндель в направлении, при котором винт с правой нарезкой, закрепленный в шпинделе, входит в заготовку);

M04 — вращение шпинделя против часовой стрелки (значение: включает шпиндель в направлении, при котором винт с правой нарезкой, закрепленный в шпинделе, выходит из заготовки);

M05 — останов шпинделя (значение: останов шпинделя наиболее эффективным способом. Выключение охлаждения);

M06 — замена инструмента (значение: команда на замену инструмента вручную или автоматически (без поиска инструмента), которая может автоматически отключать шпиндель и охлаждение);

M07 — включение охлаждения № 2 (значение: включение охлаждения № 2, например, масляным туманом);

M08 — включение охлаждения № 1 (значение: включение охлаждения № 1, например, жидкостью);

M09 — отключение охлаждения (значение: отменяет команды M07 и M08);

M10 — зажим инструмента (значение: определяет работу зажимных приспособлений подвижных органов станка);

M11 — разжим инструмента (значение: отмена команды M10);

M19 — останов шпинделя в заданной позиции (значение: вызывает останов шпинделя при достижении им определенного углового положения);

M30 — конец программы (значение: вызывает останов шпинделя, подачи и выключение охлаждения после выполнения всех команд в данном кадре).

Подготовительные (программные) функции:

G00 — ускоренное перемещение (значение: перемещение в запрограммированную точку с максимальной скоростью).

G01 — линейная интерполяция (значение: вид управления, при котором обеспечивается постоянное отношение скоростей по осям координат, пропорциональное отношению расстояний, на которые должен перемещаться исполнительный орган станка по двум или более осям координат одновременно).

G02 и G03 — круговая интерполяция соответственно по часовой стрелке и против часовой стрелки (значение: вид контурного управления для получения дуги окружности, при котором векторные скорости по осям координат, используемые для образования дуги, изменяются устройством управления).

G2 и G3 — винтовая интерполяция функциями.

G33 — нарезание резьбы с постоянным шагом (значение: нарезание резьбы на цилиндрической, конической и торцевой поверхностях).

G331 и G332 — нарезание резьбы метчиком (значение: G331 описывает глубину сверления, т. е. конечную точку и шаг резьбы, а G332 — движение отвода метчика, определяемое значением шага резьбы).

G09 — точный останов (немодальный);

G70 — задание размеров в системе измерения в дюймах;

G71 — задание размеров в метрической системе измерения;

G90 — ввод абсолютных размеров (модальная, отменяет G91, выполняется относительно выбранной нулевой точки, программируется с путевой информацией и без нее, является состоянием включения для большинства систем и обычно программируется в первых кадрах программы).

G91 — ввод размеров в приращениях (модальная, отменяет G90, выполняется относительно предыдущей запрограммированной точки, программируется в первых кадрах программы).

G94 — задание подачи [мм/мин], [дюйм/мин], [°.../мин];

G95 — задание подачи [мм/об], [дюйм/об];

G96 — включение постоянной скорости резания

G97 — выключение постоянной скорости резания (значение: число, следующее за адресом S определяет скорость шпинделя [об/мин]).

G04 — пауза (значение: указание временной задержки, конкретное значение которой задается в УП или другим способом).

G110, G111h, G112 — размеры полюса соответственно относительно последнего подвода, абсолютный в системе координат обрабатываемой детали и относительно последнего действительного полюса

G17rG18,G19 — выбор плоскости обработки (значение: необходимы для задания функции круговой интерполяции функции коррекции шага фрезы).

G500 — отменяет все установленные рамки программирования (модальная);

G54 ...G57 — выбор системы координат заготовки (модальные).

Тема 3.2 Программирование линейных перемещений

Изучение правил записи программы обработки в плоскости G18 при линейных перемещениях инструмента по контуру

N10 G90 S400 M3 (ввод абсолютного размера)

N20 GO X25 Z5 (подвод инструмента к стартовой позиции)

N30 G1 G94 Z0 F1000 (подача инструмента)

N40 G95 Z-7.5 F0.2

N50 X60 Z-50

N60 Z-50

N70 GO X62

N80 GO X80 Z220 M30 (конец программы)

Тема 3.3 Программирование круговых перемещений

Изучение правила записи программы круговой интерполяции контура.

N120 GO X12 Z0

N125 G1 X40 Z-25 F0.2

N130 G3 X70 Y-75 I-3.335 K-29.25 ; конечная точка окружности, центр окружности в составном размере

N130 G3 X70 Y-75 I=AC(33.33) K=AC(-54.25) ; конечная точка окружности, центр окружности в абсолютном размере

N130 G3 X70 Z-75 CR=30 ; конечная точка окружности, радиус окружности

N130 G3 X70 Z-75 AR=135.944; апертурный угол, конечная точка окружности

N130 G3 I-3.335 K-29.25 AR=135.944; апертурный гол, центр окружности в составном размере

N130 G3 I=AC(33.33) K=AC(-54.25) AR=135.944; апертурный угол, центр окружности в абсолютном размере

N130 G111 X33.33 Z-54.25 ; полярные координаты

N135 G3 RP=30 AP=142.326 ; полярные координаты

N130 CIP X70 Z-75 I1=93.33 K1=-54.25 ; дуга окружности с промежуточной и конечной точками

N140 G1 Z-95

N ...

N40 M30; конец программы

После запуска процесса симуляции производится автоматическая проверка кода управляющей программы на соответствие формату. В случае обнаружения ошибок на экран выводятся соответствующие сообщения.

Практическое занятие №3: «Основы программирования на CNC Simulator»
Выбор параметров заготовки. Выбор металлорежущих инструментов для комплектации магазина. Запись программы для обработки детали.

1. Выбор параметров заготовки

Размерная привязка [мм]:

Параметры:

Длина заготовки (L): 100

Диаметр заготовки (D): 40

Зажимаемая часть (L4): 40

Торцевой припуск (L5): 0

W2.X [G55]: 0 W2.Z [G55]: 0

W3.X [G56]: 0 W3.Z [G56]: 0

W4.X [G57]: 0 W4.Z [G57]: 0

W5.X [G58]: 0 W5.Z [G58]: 0

W6.X [G59]: 0 W6.Z [G59]: 0

L1=122.0 Zm=64.0
L2=40.0 Xm=90.0
L3=60.0 Z'=30.0
L4=40.0 X'=30.0
L5=0.0

2. Выбор металлорежущих инструментов для комплектации магазина.

Каталог инструмента:

- 001 : $\varphi=75$; R=0.4; общая токарная обработка
- 002 : $\varphi=75$; R=0.4; общая токарная обработка
- 003 : $\varphi=75$; R=0.4; подрезка торца
- 004 : $\varphi=75$; R=0.4; подрезка торца
- 005 : $\varphi=95$; R=0.4; общая токарная обработка и подрезка торца
- 006 : $\varphi=95$; R=0.4; общая токарная обработка и подрезка торца
- 007 : $\varphi=50$; R=0.4; общая токарная обработка
- 008 : $\varphi=60$; R=0.4; обработка по контуру
- 009 : $\varphi=60$; R=0.2; обработка по контуру

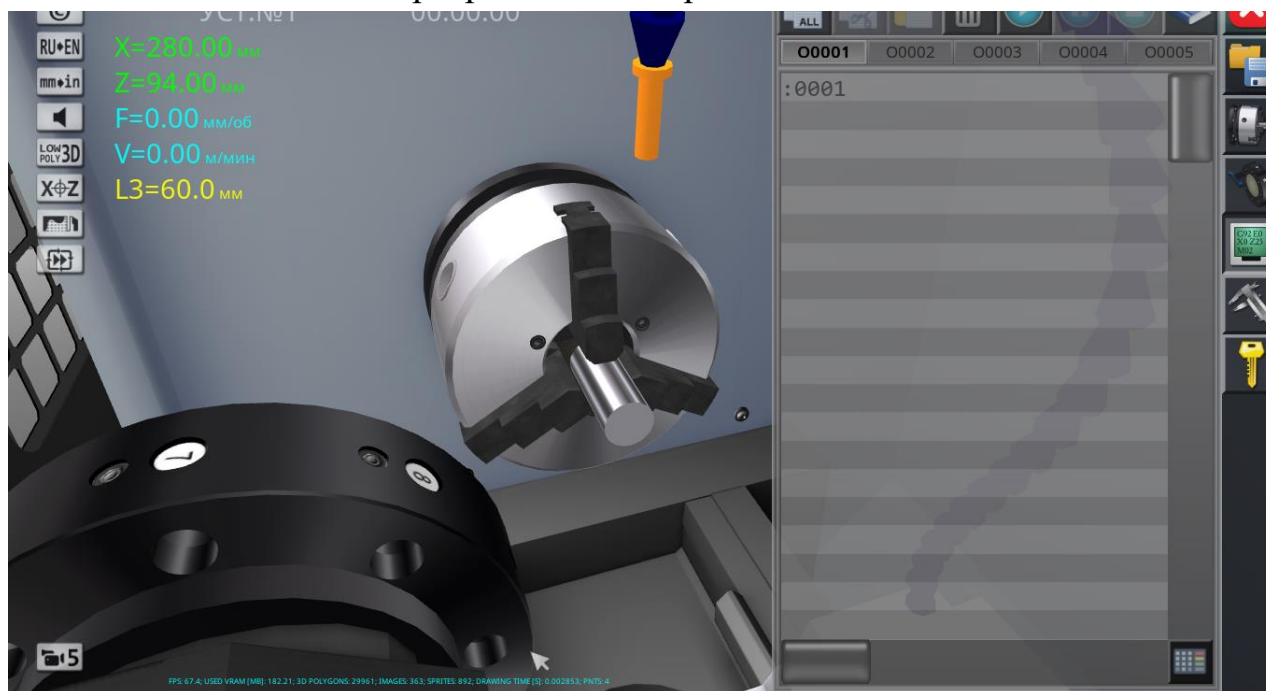
Комплектация РГ:

1 2 3 4 5 6 7 8

Размерная привязка [мм]:

-- №1

3. Составить запись программы для обработки детали.



Календарный учебный график обучения

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма поведения занятия	Методы обучения	Место проведения
1	8.09.2020	Тема 1.1 Углеродистые и легированные конструкционные сплавы	4	Очная, очно - заочная	Словесные, наглядные	Свирск Молодежная 1 кабинет 223
2	10.09.2020	Тема 1.2 Режущий инструмент и инструментальные материалы	4	Очная, очно - заочная	Словесные, наглядные, проблемно-поисковые	Свирск Молодежная 1 кабинет 223
3	10.09.2020	Тема 2.1 Устройство токарного станка ЧПУ	2	Очная, очно - заочная	Словесные, наглядные	Свирск Молодежная 1 кабинет 223
4	15.09.2020	Тема 2.2 Система управления станком с ЧПУ	2	Очная, очно - заочная	Словесные, наглядные	Свирск Комсомольская 26 кабинет 103
5	15.09.2020	Тема 3.1 Коды программирования обработки и систем координат станков с ЧПУ	2	Очная, очно - заочная	Словесные, наглядные, практические	Свирск Молодежная 1 кабинет 223
6	17.09.2020	Тема 3.2	2	Очная,	Словесные,	Свирск

		Программирование линейных перемещений		очно - заочная	наглядные, практические	Молодежная 1 кабинет 223
7	17.09.2020	Тема 3.3 Программирование круговых перемещений	2	Очная	Словестные, наглядные, практические	Свирск Молодежная 1 кабинет 223

Оценочные материалы

Задание в тестовой форме

Каждый вопрос имеет один вариант правильных ответов. Выберите верный.

1. Что называется сталью?

- а) Любой металл.
- б) Сплав железа с углеродом и другими элементами.
- в) Сплав на основе никеля.

2. Сколько углерода содержит сталь 08X18H10T?

- а) Не более 8%.
- б) Не более 0,8%.
- в) Не более 0,08%.

3. Сколько хрома содержит сталь 08X18H10T?

- а) Не более 18%.
- б) Не более 0,18%.
- в) Не более 0,018%.

4. Наиболее распространенным инструментальным материалом в настоящее время является:

- а) быстрорежущая сталь.
- б) твердый сплав.
- в) легированная инструментальная сталь.

5. Какое движение является главным при токарной обработке?

- а) Вращение заготовки.
- б) Перемещение инструмента относительно заготовки.
- в) Вращение инструмента.

6. Каким кодом программируется линейное интерполяция?

- а) G00;
- б) G01;
- в) G04;

7. Обозначение термина «круг по точкам».

- а) CIP
- б) AR
- в) CT

3. Условия реализации программы

Материально-технические условия

1. Станки с ЧПУ – токарная группа.
2. Образцы материалов
3. Металлорежущие инструменты для ЧПУ

Информационное обеспечение

1. Компьютеры
2. Программное обеспечение
3. Симулятор CNC Simulator

Кадровое обеспечение

Преподаватель общепрофессиональных дисциплин по профессии 15.01.32
Оператор станков с программным управлением

Мастер производственного обучения по профессии 15.01.32 Оператор
станков с программным управлением

4. Список литературы

1. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09896-9.
2. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09897-6.
3. Современный режущий инструмент Адашкин А. М.: учеб. пособие для студ. Учреждений сред. Проф. образования/А. М. Адашкин, Н. В. Колесов . - 6-е изд. , стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2019. -224 с.
4. Ермолаев В. В. Программирование для автоматизированного оборудования : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Ермолаев. — М. : Издательский центр «Академия», 2017. — 256 с.