

**КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Алтайский политехнический техникум»**

**УТВЕРЖДАЮ
Директор КГБПОУ
«Алтайский политехнический
техникум»**



**Е.В.Андреева
2023 г.**

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
профессиональной подготовки
по профессии рабочего
«14989 Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением»**

144 часа

г. Барнаул, 2023 г.

Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
3.ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	23
4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	26
5. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ	28

Рассмотрено

на заседании ПЦК профессий по металлообработке

Протокол № 03

« 12 » 01 2023г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Актуальность программы для заказчика

Современное производство характеризуется большим количеством автоматизированного и программируемого оборудования, станков с ЧПУ и роботизированных технологических линий. Парк устаревшего оборудования постепенно вытесняется современными станками. В связи с этим на рынке труда существует большая потребность в специалистах, способных квалифицированно обслуживать такие станки и манипуляторы. Открытых вакансий много. Профессия относится к числу высоко востребованных видов деятельности.

1.2. Цель реализации программы

Целью реализации программы подготовки является формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих получение соответствующей квалификации по профессии рабочего 14989 «Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением». Программа направлена на обучение лиц, ранее не имеющих образования, но имеющих опыт работы или ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего, с учетом вида профессиональной деятельности, требований квалификационных характеристик профессионального стандарта 40.026 «Наладчик металлорежущих станков с числовым программным управлением» (утвержден приказом Минтруда России от 24 мая 2021 года № 324н).

В случае успешной сдачи квалификационного экзамена слушатель получает квалификацию по профессии рабочего «Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением» с присвоением 4 квалификационного разряда по результатам профессионального обучения, что подтверждается документом о квалификации (свидетельством о профессии рабочего).

1.3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающийся должен освоить выполнение предусмотренных профессиональным стандартом 40.026 «Наладчик металлорежущих станков с числовым программным управлением» трудовых функций 3 уровня квалификаций, обобщенной трудовой функции:

Трудовая функция:

- ☐ А/02.3 Изготовление пробной простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ

Трудовые действия:

- ☐ А/02.3 Запуск универсального токарного станка с ЧПУ
- ☐ А/02.3 Изготовление пробной простой детали типа тела вращения на универсальном токарном станке с ЧПУ
- ☐ А/02.3 Подналадка универсального токарного станка с ЧПУ

Обучающийся должен иметь следующие умения и знания, обеспечивающие допуск к работе:

Необходимые знания:

- ☐ Правила чтения конструкторской документации
- ☐ Правила чтения технологической документации
- ☐ Основные механизмы и узлы универсальных токарных станков с ЧПУ и принцип их работы
- ☐ Назначение органов управления универсальным токарным станком с ЧПУ
- ☐ Интерфейс устройства ЧПУ универсального токарного станка с ЧПУ
- ☐ Основные команды управления универсальным токарным станком с ЧПУ
- ☐ G-коды
- ☐ Назначение и правила применения режущих инструментов на универсальных токарных станках с ЧПУ
- ☐ Правила назначения режимов резания для обработки заготовки простой детали типа тела вращения
- ☐ Правила наладки токарных режущих инструментов
- ☐ Правила наладки приспособлений на универсальном токарном станке с ЧПУ
- ☐ Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
- ☐ Современные технологии в профессиональной сфере, в том числе цифровые;

☐ Законодательство и передовую практику в области охраны здоровья и безопасности в рабочей среде;

☐ Нормативная акты в области предпринимательства и самозанятости

Необходимые умения:

☐ Запускать универсальный токарный станок с ЧПУ на холостом ходу и в рабочем режиме

☐ Запускать управляющую программу обработки заготовки простой детали типа тела вращения

☐ Читать управляющую программу обработки заготовки простой детали типа тела вращения

☐ Выполнять обработку заготовки пробной простой детали типа тела вращения

☐ Корректировать режимы обработки заготовки пробной простой детали типа тела вращения

☐ Выполнять подналадку универсального токарного станка с ЧПУ на размер

☐ Принимать необходимые решения для реализации предпринимательской деятельности;

☐ Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

1.4. Категория обучающихся

К освоению программы, обеспечивающей возможность получения соответствующей квалификации по профессии рабочего, допускаются лица различного возраста, ранее не имевшие профессии рабочего или должности служащего, но имеющие опыт работы в сфере обслуживания станков с числовым программным управлением.

1.5. Нормативно-правовые основания разработки программы

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

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
3. Приказ Министерства просвещения от 26 августа 2020 г №438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
4. Профессиональный стандарт «Наладчик металлорежущих станков с числовым программным управлением» (утвержден приказом Минтруда России от 24 мая 2021 года № 324н).

1.6. Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

1.7. Форма обучения: очная.

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

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела (дисциплины)	Общая трудоемкость, час.	Всего аудиторных занятий, час.		Учебная практика, час.	Дистанцио нное обучение	Трудовые функции	Форма контрол я
			Теоретическ ие занятия	Практическ ие занятия				
Модуль 1. «Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере»								
1.1.	Актуальные требования рынка труда	2	2				A/02.3	
1.2.	Современные технологии в профессиональной сфере	4	4				A/02.3	
	Итого в модуле:	6	6					зачет
Модуль 2. «Требования охраны труда и техники безопасности»								
2.1	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности	2	2				A/02.3	
2.2	Электробезопасность при выполнении наладки и обслуживания токарного универсального станка с ЧПУ	2	2				A/02.3	
	Итого в модуле:	4	4					зачет
Модуль 3. «Чтение чертежей»								

3.1	Основные положения ЕСКД. Геометрические построения. Основы проекционного черчения.	4	4				A/02.3	
3.2	Чтение чертежей деталей, сборочных чертежей, электрических схем	6	6				A/02.3	
	Итого в модуле:	10	10					зачет
Модуль 4. «Основы теории резания»								
4.1	Классификация обрабатываемых материалов	1	1				A/02.3	
4.2	Инструментальные материалы для режущих инструментов	1	1				A/02.3	
4.3	Выбор и расчет режимов резания	2	1	1			A/02.3	
	Итого в модуле:	4	3	1				зачет
Модуль 5. «Метрология»								
5.1	Допуски и посадки валов и отверстий	2	2				A/02.3	
5.2	Измерительные приборы и способы их применения для измеряемых поверхностей	6	6				A/02.3	зачет
	Итого в модуле:	8	8					

Раздел 2. Профессиональный курс								
Модуль 6. «Программирование технологического процесса. Программирование со стойки с ЧПУ»								
6.1	Структура программы. Система координат	1	1				A/02.3	
6.2	Код ISO.	1	1				A/02.3	
6.3	Программирование перемещений и технологические команды на токарном станке с ЧПУ	4	4				A/02.3	
6.4	Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на токарном станке.	4	4				A/02.3	
6.5	Практическая работа по программированию	14		14			A/02.3	зачет
	Итого в модуле:	24	10	14				
Модуль 7. «Выполнение работ по наладке на универсальном токарном станке с ЧПУ на холостом ходу и в рабочем режиме»								
7.1	Основные узлы и органы управления токарного станка с ЧПУ	6	2		4		A/02.3	
7.2	Настройка зажимного приспособления. Установка кулачков. Настройка параметров зажима заготовки.	10	2		8		A/02.3	

7.3	Установка оснастки и режущего инструмента. Сборка, установка режущего инструмента и оснастки в инструментальный магазин станка	18	2		16		A/02.3	
7.4	Измерение режущего инструмента. Измерение режущего инструмента средствами системы ЧПУ, измерительным щупом, методом пробной проточки	8	2		6		A/02.3	
7.5	Установка нуля детали. Определение нуля детали в соответствии с управляющей программой.	6	-		6		A/02.3	зачет
	Итого в модуле:	48	8		40			
Модуль 8. «Выполнение подготовки управляющей программы»								
8.1	Подготовка управляющей программы. Перенос управляющей программы на станок, ее коррекция, моделирование обработки	6	-		6		A/02.3	зачет
	Итого в модуле:	6	-		6			
Модуль 9. «Выполнение работ по обработке заготовки пробной простой детали типа тела вращения»								
9.1	Запуск и отработка управляющей программы в	4			4		A/02.3	

	автоматическом режиме							
9.2	Работа в автоматическом режиме с использованием покадрового режима	4	-		4		A/02.3	зачет
	Итого в модуле:	8	-		8			
Модуль 10. «Выполнение работ по корректировке режимов обработки заготовки пробной простой детали типа тела вращения»								
10.1	Измерение результатов обработки заготовки пробной простой детали типа тела вращения. Корректировка режимов обработки	10	-		10		A/02.3	зачет
	Итого в модуле:	10			10			
Модуль 11. «Выполнение работ по подналадке универсального токарного станка с ЧПУ»								
11.1	Подналадка универсального токарного станка с ЧПУ на размер. Повторная обработка заготовки	10	-		10		A/02.3	зачет
	Итого в модуле:	10			10			
	Итоговая аттестация	6					Квалификационный экзамен	
	Всего:	144	49	15	74			

2.2. Календарный учебный график

Наименование разделов, дисциплин, модулей, практик	1 месяц				2 месяц	Всего часов обяз.уч.
	1 нед	2 нед	3 нед	4 нед	5 нед	
Модуль 1. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	6					6
Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности	4					4
Модуль 3. Чтение чертежей	10					10
Модуль 4. Основы теории резания	4					4
Модуль 5. Метрология	6	2				8
Модуль 6. Программирование технологического процесса. Программирование со стойки с ЧПУ		24				24
Модуль 7. Выполнение работ по наладке на универсальном токарном станке с ЧПУ на холостом ходу и в рабочем режиме		4	30	14		48
Модуль 8. Выполнение подготовки управляющей программы				6		6
Модуль 9. Выполнение работ по обработке заготовки пробной простой детали типа тела вращения				6	2	8
Модуль 10. Выполнение работ по корректировки режимов обработки заготовки пробной простой детали типа тела вращения				4	6	10
Модуль 11. Выполнение работ по подналадке универсального токарного					10	10

станка с ЧПУ						
Итоговая аттестация					6	6
Всего часов	30	30	30	30	24	144

2.3. Учебная программа

<i>Наименование модулей, разделов (дисциплин) и тем</i>	<i>Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, учебной практики, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы</i>
Модуль 1. «Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере»	
Региональные меры содействия занятости, в том числе поиска работы, осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности, работы в качестве самозанятого	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Актуальная ситуация на региональном рынке труда. Понятия занятость, самозанятость. Государственные программы содействия занятости населения и развития предпринимательства.</p>
Современные технологии в профессиональной сфере	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Высокоскоростная обработка и её преимущества. Высокоскоростная обработка сталей, режимы резания. ~</p> <p>Современный инструмент, применяемый, на станках с ЧПУ.Современные материалы, применяемые при изготовлении инструмента.</p>
<i>Используемые образовательные технологии</i>	Технология уровневой дифференциации
Модуль 2. «Требования охраны труда и техники безопасности»	
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Правовые основы охраны труда. Основы предупреждения производственного травматизма. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ по профессии.</p> <p>Производственная санитария. Законодательство РФ в области охраны окружающей среды.</p>

Электробезопасность при выполнении наладки и обслуживания токарного универсального станка с ЧПУ	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Электробезопасность.</p> <p>Техника безопасности при работе на производстве и в мастерской, при работе с оборудованием и инструментом</p>
<i>Используемые образовательные технологии</i>	Объяснительно-иллюстративные технологии
Модуль 3. «Чтение чертежей»	
Основные положения ЕСКД. Геометрические построения. Основы проекционного черчения.	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Оформление чертежей по государственным стандартам ЕСКД. Форматы чертежей, их оформление. Расположение видов на чертежах. Масштабы. Шрифты. Линии чертежей. Надписи на чертежах. Техника и принципы нанесения размеров.</p> <p>Классификация геометрических построений. Правила выполнения геометрических построений. Правила построения прямых, плоских фигур, поверхностей с линиями их пересечения. Построение пересечений прямых. Правила деления отрезка, угла, окружности на равные части. Диметрическая проекция. Изометрическая проекция. Аксонометрическая проекция.</p>
Чтение чертежей деталей, сборочных чертежей, электрических схем	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Чтение чертежей деталей. Виды нормативно - технической документации и правила ее чтения.</p> <p>Правила чтения чертежей деталей, содержащих сечения и разрезы, допуски, посадки.</p> <p>Чтение сборочного чертежа.</p>
<i>Используемые образовательные технологии</i>	Объяснительно-иллюстративные технологии

Модуль 4. «Основы теории резания»	
Классификация обрабатываемых материалов	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Классификация обрабатываемых материалов. Деление материалов на группы по обрабатываемости.</p>
Инструментальные материалы для режущих инструментов	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Инструментальные материалы для режущих инструментов. Классификация инструментальных материалов.</p>
Выбор и расчет режимов резания	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Выбор и расчет режимов резания. Понятия скорости резания, подачи, глубины обработки. Назначение режимов резания в зависимости от обрабатываемого материала, режущего материала, условий обработки.</p>
Практическая работа	<p><i>Практическое занятие</i></p> <p>Практическое занятие «Расчет режимов резания»</p>
Используемые образовательные технологии	Личностно-ориентированные технологии
Модуль 5. «Метрология»	
Допуски и посадки валов и отверстий	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Допуски и посадки. Допуски и посадки системы вала и системы отверстий.</p> <p>Переходные посадки и их допуски. Номинальный размер, поле допуска размера, размер с учётом середины поля допуска.</p>

Измерительные приборы и способы их применения для измеряемых поверхностей.	<p>Измерительные приборы, применяемые в машиностроении. Контрольно-измерительные машины (КИМ).</p> <p>-приборы для измерения наружных и внутренних поверхностей и их применение.</p> <p>- приборы для измерения высот и их применение.</p> <p>Приборы для измерения шероховатости. Настройка мерительных приборов.</p> <p>Настройка мерительных приборов и измерение эталонной детали.</p>
Используемые образовательные технологии	Личностно-ориентированные технологии
Модуль 6. «Программирование технологического процесса. Программирование со стойки с ЧПУ»	
Структура программы. Система координат	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>1.Основы программирования.Структура программы. Кадр программы, последовательность команд. Система координат. Прямоугольная система координат. Задание точки в прямоугольной системе.Полярная система координат. Задание точки в полярной системе координат.</p>
Код ISO.	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Код ISO. Основные функции и команды. Технологические и вспомогательные команды.</p>
Программирование перемещений и технологические команды на токарном станке с ЧПУ	<p><i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i></p> <p>Программирование на токарном станке. Программирование перемещений и технологические команды.</p> <p>Прямолинейные перемещения. Перемещение по окружности.</p> <p>Перемещения на холостом ходу и с заданной подачей.</p>

	Технологические команды, задание числа оборотов, подачи. Описание заготовки. Задание точки смены инструмента и безопасной зоны.
Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на токарном станке с ЧПУ	Лекция (вопросы, выносимые на занятие) Программирование на станке. Задание плоскости обработки. Программирование контуров. Контурное точение. Циклы обработки канавок. Циклы обработки отверстий. Циклы нарезания внутренней и наружной резьбы Токарная обработка.
Практическая работа по программированию	Практические занятия: - Создание новой программы, описание заготовки, программирование контура. - Программирование контурного точения. - Программирование токарной обработки с помощью постоянных циклов. - Программирование токарной обработки детали по заданному чертежу.
Используемые образовательные технологии	Личностно-ориентированные технологии
Модуль 7. «Выполнение работ по наладке на универсальном токарном станке с ЧПУ на холостом ходу и в рабочем режиме»	
Основные узлы и органы управления токарного станка с ЧПУ	Лекция (вопросы, выносимые на занятие) Приемы наладки станка. Основные узлы и компоновка станка. Оси станка.

	Интерфейс системы ЧПУ. Органы управления станка.
Учебная практика	Подготовка станка к работе Включение станка Выбор режимов работы
Настройка зажимного приспособления. Установка кулачков. Настройка параметров зажима заготовки.	<i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i> Основные правила закрепления заготовки
Учебная практика	Настройка зажимного приспособления Установка кулачков Настройка параметров зажима заготовки.
Установка оснастки и режущего инструмента. Сборка, установка режущего инструмента и оснастки в инструментальный магазин станка	<i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i> Особенности установки закрепления различного металлорежущего инструмента на станках с ЧПУ
Учебная практика	Определение вида опорных элементов и формы их рабочей поверхности Установка оснастки и режущего инструмента Сборка, установка режущего инструмента и оснастки в инструментальный магазин станка
Измерение режущего инструмента. Измерение режущего инструмента средствами системы ЧПУ, измерительным	<i>Лекция (вопросы, выносимые на занятие)</i> Система измерения и «привязки» нулевой точки на станке.

щупом, методом пробной проточки	Циклы измерения с помощью измерительного щупа Автоматизированная система привязки инструмента
Учебная практика	Загрузка и подготовка к работе режущего инструмента. Коррекция инструмента. Управление станком в ручном режиме. Торцевание заготовки.
Установка нуля детали. Определение нуля детали в соответствии с управляющей программой. Учебная практика	Определение нулевой точки детали и последующей обработки с программированием стойки станка Определение нулевой точки детали и загрузки программы.
<i>Используемые образовательные технологии</i>	Личностно-ориентированные технологии
Модуль 8. «Выполнение подготовки управляющей программы»	
Подготовка управляющей программы. Перенос управляющей программы на станок, ее коррекция, моделирование обработки Учебная практика	Программирование токарной обработки детали по заданному чертежу Подготовка геометрии для составления управляющей программы обработки на токарном станке (заготовка, система координат, контур детали) Маршрут обработки Перенос управляющей программы на станок, ее коррекция, моделирование обработки
<i>Используемые образовательные технологии</i>	Личностно-ориентированные технологии
Модуль 9. «Выполнение работ по обработке заготовки пробной простой детали типа тела вращения»	
Запуск и отработка управляющей программы в автоматическом режиме	Запуск и отработка управляющей программы в автоматическом режиме

Учебная практика	
Работа в автоматическом режиме с использованием покадрового режима	Работа в автоматическом режиме с использованием покадрового режима
Учебная практика	
<i>Используемые образовательные технологии</i>	Личностно-ориентированные технологии
Модуль 10. «Выполнение работ по корректировки режимов обработки заготовки пробной простой детали типа тела вращения»	
Измерение результатов обработки заготовки пробной простой детали типа тела вращения.	Введение коррекции на инструмент
Корректировка режимов обработки	Доработка заготовки пробной простой детали типа тела вращения
Учебная практика	Запуск заново обработку по УП
<i>Используемые образовательные технологии</i>	Личностно-ориентированные технологии
Модуль 11. «Выполнение работ по подналадке универсального токарного станка с ЧПУ»	
Подналадка универсального токарного станка с ЧПУ на размер. Повторная обработка	Внесение корректировок связанных с износом режущего инструмента
Учебная практика	Внесение корректировок связанных с действием силы резания и различными деформациям и в упругой технологической системы
	Внесение корректировок связанных с погрешностью настройки режущего инструмента
	Внесение корректировок связанных с погрешностью позиционирования
	Внесение корректировок связанных с тепловой деформацией

<i>Используемые образовательные технологии</i>	Личностно-ориентированные технологии
<i>Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы</i>	<p>Адашкин А.М. Колесов Н. В. Современный режущий инструмент: учебн. пособие для студ. СПО/ 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012 - 224 с.</p> <p>Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник / Под.общей ред. А.Р. Маслова. - М.: Машиностроение, 2016. - 544 с.</p> <p>Фазлулин Э.М. Техническая графика.-М.: Академия, 2018</p> <p>Зайцев С.А. Контрольно-измерительные приборы и инструменты.-М.: Академия, 2018</p> <p>Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках.- М.: Академия, 2019</p> <p>Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация.-М.: Академия, 2018</p> <p>Минько В.М. Охрана труда в машиностроении.-М.: Академия, 2019</p> <p>Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования.-М.: Академия, 2017</p> <p>Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных).-М.: Академия, 2019</p> <p>Зайцев С.А., Грибанов Д.Д., Толстов А.Н., Меркулов Р.В. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для СПО/4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2018-464 с.</p> <p>Черпаков Б.И., Вереин Л.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства: учебник для студ. учреждений СПО/ 3-е изд., испр.- М.: Издательский центр «Академия», 2019-416 с.</p> <p>Багдасарова Т.А. Основы резания металлов: учеб.пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 80 с.</p>