

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.

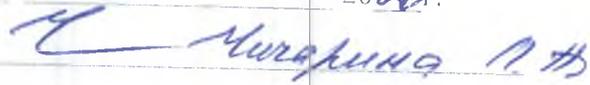
**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
(программа профессиональной подготовки)**

по профессии: 19479 Фрезеровщик

Рассмотрено на заседании ПЦК

Протокол № 2

« 05 » 10 2020г.



Рекомендовано к утверждению
на заседании Методического совета

Протокол № 3

« 22 » 10 2020г.

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	10
4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	17
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	18

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

1.1 Цели реализации программы

Основная программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки по профессии 19479 Фрезеровщик - 2 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) 19479 Фрезеровщик - 2 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 № 260п «Об утверждении профессионального стандарта «Фрезеровщик» (зарегистрировано в Минюсте России 04.05.2017 № 46604).

1.2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

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

В рамках программы профессиональной подготовки по профессии Фрезеровщик должен освоить обобщенную трудовую функцию: Изготовление простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам на горизонтальных и вертикальных фрезерных станках и по 8 - 11 квалитетам на специализированных станках или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента. При условии успешного освоения программы профессиональной подготовки обучающемуся будет присвоена квалификация Фрезеровщика второго разряда.

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

1. Фрезерование поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам на горизонтальных и вертикальных фрезерных станках;
2. Фрезерование поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8 - 11 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей и операций, или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента;
3. Контроль качества обработки поверхностей простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам.

1.2.2. Требования к результатам освоения программы

Слушатель, прошедший подготовку и итоговую аттестацию должен быть готов к профессиональной деятельности в качестве Фрезеровщика 2 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 Фрезеровщик 2 разряда.

Категория слушателей: лица на базе основного общего образования и на базе среднего общего образования ранее не имевшие профессии рабочего (профессиональное обучение).

Трудоемкость обучения: 398 академических часа.

Форма обучения: очная.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
<p>Изготовление простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам на горизонтальных и вертикальных фрезерных станках и по 8 - 11 квалитетам на специализированных станках или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента</p>	<p>ПК 01. Фрезерование поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам на горизонтальных и вертикальных фрезерных станках ПК 02. Фрезерование поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8 - 11 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей и операций, или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента ПМ 03. Контроль качества обработки поверхностей простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам</p>	<p>Анализ исходных данных для выполнения технологической операции фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам на горизонтальных и вертикальных фрезерных станках Настойка и наладка фрезерного станка (горизонтального и вертикального) для выполнения технологической операции фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам Выполнение технологической операции фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам в соответствии с технической документацией Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию горизонтальных и вертикальных фрезерных станков в соответствии с технической документацией Поддержка требуемого технического состояния технологической оснастки (приспособлений, измерительных и вспомогательных инструментов), размещенной на рабочем месте фрезеровщика Выполнение технологической операции фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8 - 11 квалитетам на специализированных станках, нала-</p>	<p>Читать и применять техническую документацию на простые детали с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать простые универсальные приспособления Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать режущие инструменты Определять степень износа режущих инструментов Производить настройку горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станков в соответствии с технологической картой для обработки поверхностей заготовки с точностью по 12 - 14 квалитетам Устанавливать и закреплять заготовки без выверки Выполнять фрезерную обработку на горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станках поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам в соответствии с технологической картой и рабочим чертежом Выявлять причины брака, предупреждать и устранять возможный брак при фрезеровании поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам Проверять исправность и работоспособность горизонтальных и вертикальных фрезерных станков Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию горизонтальных и вер-</p>	<p>Основы машиностроительного черчения в объеме, необходимом для выполнения работы Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы Система допусков и посадок, квалитеты точности, параметры шероховатости Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей Виды и содержание технологической документации, используемой в организации Устройство, назначение, правила и условия применения простых универсальных приспособлений на горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станках Установленный порядок получения, хранения и сдачи заготовок, инструмента, приспособлений, необходимых для выполнения работ Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила использования режущих инструментов, применяемых на горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станках Приемы и правила установки режущих инструментов на фрезерных станках Основы теории резания в объеме, необходимом для выполнения работы Критерии износа режущих инструментов</p>

		<p>женных для обработки определенных деталей и операций, в соответствии с технической документацией</p> <p>Выполнение технологической операции фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8 - 11 квалитетам на универсальных фрезерных станках с применением мерного режущего инструмента в соответствии с технической документацией</p> <p>Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию специализированных и универсальных фрезерных станков в соответствии с технической документацией</p> <p>Поддержка требуемого технического состояния технологической оснастки (приспособлений, измерительных и вспомогательных инструментов), размещенной на рабочем месте фрезеровщика</p> <p>Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей</p> <p>Контроль точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам с помощью контрольно-измерительных инструментов, обеспечивающих погрешность измерения не ниже 0,01 мм</p> <p>Контроль шероховатости фрезерованных поверхностей</p>	<p>тичных фрезерных станков</p> <p>Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика</p> <p>Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на универсальных вертикальных и горизонтальных фрезерных станках</p> <p>Выполнять фрезерную обработку поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8 - 11 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей и операций, в соответствии с технической документацией</p> <p>Выполнять фрезерную обработку поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8 - 11 квалитетам на универсальных фрезерных станках с применением мерного режущего инструмента в соответствии с технической документацией</p> <p>Снимать и устанавливать режущие инструменты</p> <p>Выявлять причины брака, предупреждать и устранять возможный брак при фрезеровании поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8 - 11 квалитетам</p> <p>Проверять исправность и работоспособность специализированных и универсальных фрезерных станков</p> <p>Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию специализированных и универсальных фрезерных станков</p> <p>Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика</p> <p>Применять средства индивидуальной и кол-</p>	<p>Устройство и правила использования горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станков</p> <p>Последовательность и содержание настройки горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станков</p> <p>Правила и приемы установки и закрепления заготовок без выверки</p> <p>Органы управления горизонтальными и вертикальными универсальными фрезерными станками</p> <p>Способы и приемы фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам на горизонтальных и вертикальных фрезерных станках</p> <p>Назначение и свойства смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при фрезеровании</p> <p>Основные виды брака при фрезеровании поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалитетам, его причины и способы предупреждения и устранения</p> <p>Порядок проверки исправности и работоспособности горизонтальных и вертикальных фрезерных станков</p> <p>Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию горизонтальных и вертикальных фрезерных станков</p> <p>Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика</p> <p>Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении фрезерных работ</p> <p>Опасные и вредные</p>
--	--	---	---	---

		<p>лективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках</p> <p>Определять визуально явные дефекты обработанных поверхностей</p> <p>Выбирать необходимые контрольно-измерительные инструменты и калибры для измерения простых деталей с точностью размеров по 12 - 14 квалификациям</p> <p>Выполнять измерения деталей контрольно-измерительными инструментами, обеспечивающими погрешность измерения не ниже 0,01 мм, в соответствии с технологической документацией</p> <p>Выбирать способ определения шероховатости обработанной поверхности</p> <p>Определять шероховатость обработанных поверхностей</p>	<p>факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p> <p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на универсальных вертикальных и горизонтальных фрезерных станках</p> <p>Устройство и правила использования специализированных фрезерных станков</p> <p>Органы управления специализированных фрезерных станков</p> <p>Способы и приемы фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8 - 11 квалификациям на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей и операций</p> <p>Устройство, назначение, правила и условия применения приспособлений, используемых на универсальных и специализированных фрезерных станках</p> <p>Устройство и правила использования универсальных фрезерных станков</p> <p>Органы управления универсальных фрезерных станков</p> <p>Способы и приемы фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8 - 11 квалификациям на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей и операций</p> <p>Основы теории резания в объеме, необходимом для выполнения работы</p> <p>Установленный порядок получения, хранения и сдачи заготовок, инструмента, приспособлений, необходимых для выполнения работ</p>
--	--	--	---

				<p>Назначение и свойства смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при фрезеровании</p> <p>Критерии износа режущих инструментов</p> <p>Правила и приемы установки и закрепления заготовок без выверки</p> <p>Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила использования режущих инструментов, применяемых на универсальных и специализированных фрезерных станках</p> <p>Приемы и правила установки режущих инструментов на фрезерных станках</p> <p>Основные виды брака при фрезеровании поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8 - 11 квалитетам, его причины и способы предупреждения и устранения</p> <p>Порядок проверки исправности и работоспособности специализированных и универсальных фрезерных станков</p> <p>Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию специализированных и универсальных фрезерных станков</p> <p>Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика</p> <p>Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении фрезерных работ</p> <p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках</p> <p>Виды дефектов обработанных поверхностей</p> <p>Способы определения</p>
--	--	--	--	---

					<p>дефектов поверхности</p> <p>Основы метрологии в объеме, необходимом для выполнения работы</p> <p>Виды и области применения контрольно-измерительных приборов</p> <p>Способы определения точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей фрезерованных деталей</p> <p>Устройство, назначение, правила применения контрольно-измерительных инструментов, обеспечивающих погрешность измерения не ниже 0,01 мм</p> <p>Способы определения шероховатости поверхностей</p> <p>Установленный порядок получения, хранения и сдачи контрольно-измерительных инструментов и приспособлений, необходимых для выполнения работ</p> <p>Устройство, назначение, правила применения приборов и приспособлений для контроля шероховатости поверхностей</p> <p>Приемы и правила определения шероховатости обработанной поверхности</p>
--	--	--	--	--	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Учебный план

Индекс	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, профессиональные модули, разделы, темы	Общая трудоёмкость, час.	Аудиторные занятия			Форма промежуточной аттестации
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
ОП.00	Общепрофессиональные дисциплины	66	56		10	
ОП.01	Допуски и технические измерения	12	10		2	зачёт
ОП.02	Чтение чертежей	12	10		2	зачет
ОП.03	Материаловедение	12	10		2	зачет
ОП.04	Основы электротехники	12	10		2	зачет
ОП.05	Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках	18	16		2	зачет
ПМ.00	Профессиональный цикл	318	62	252	4	
ПМ.01	Фрезерная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов	318	64	252	2	зачёт
МДК.01.01.	Технология металлообработки на фрезерных станках	66	64		2	зачет
УП	Учебная практика	144		144		зачет
ПП	Производственная практика	108		108		зачёт
К	Консультации	6		6		
КЭ	Квалификационный экзамен	8			8	
	Проверка теоретических знаний	2			2	тестирование
	Практическая квалификационная работа	6			6	
	Всего:	398	118	258	22	

3.2 Учебно-тематический план

Индекс	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, профессиональные модули, разделы, темы	Общая трудоёмкость, час.	Аудиторные занятия			Форма промежуточной аттестации
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
ОП.00	Общепрофессиональные дисциплины	66	56		10	
ОП.01	Допуски и технические измерения	12	10		2	зачёт
ОП.02	Чтение чертежей	12	10		2	зачет
ОП.03	Материаловедение	12	10		2	зачет
ОП.04	Основы электротехники	12	10		2	зачет
ОП.05	Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках	18	6		2	зачет
ПМ.00	Профессиональный цикл	318	62	252	4	
ПМ.01	Фрезерная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов	318	64	252	2	зачёт
МДК.01.01	Технология металлообработки на фрезерных станках	66	64		2	зачет
1	Устройство и назначение фрезерных станков	18	16		2	зачет
2	Способы фрезерования плоских поверхностей	12	2			
3	Способы фрезерования уступов, пазов	12	12			
4	Способы фрезерования фасонных поверхностей на универсальных фрезерных станках	12	12			
5	Сложные виды фрезерования	4	4			
6	Способы обработки на продольно-фрезерных станках	4	4			
7	Оборудование рабочего места фрезеровщика, техническое обслуживание фрезерного станка	4	4			
УП	Учебная практика	144		144		зачет
ПП	Производственная практика	108		108		зачёт

К	Консультации	6		6		
КЭ	Квалификационный экзамен	8			8	
	Проверка теоретических знаний	2			2	тестирование
	Практическая квалификационная работа	6			6	
	Всего:	398	118	258	22	

3.3. Учебная программа

ОП.01 Допуски и технические измерения

Основные сведения о взаимозаменяемости деталей и узлов в машиностроении
 Основные понятия о размерах и сопряжениях деталей и узлов в машиностроении
 Погрешности формы и расположения поверхностей.
 Шероховатость поверхностей
 Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских сопряжений
 Основы технических измерений
 Средства для линейных измерений
 Допуски и средства измерения углов и гладких конусов
 Допуски, посадки и средства измерения метрических резьб
 Допуски и средства измерения шпоночных и шлицевых соединений
 Допуски и средства измерения зубчатых колес и зубчатых передач
 Понятие о размерных цепях

ОП.02 Чтение чертежей

Основы проекционной графики
 Практическое применение геометрических построений
 Сечения и разрезы
 Чертежи деталей
 Сборочные чертежи
 Схемы (кинематические, электрические)

ОП.03 Материаловедение

Основные сведения о металлах и сплавах
 Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов
 Твердые сплавы, режущая керамика и сверхтвердые материалы
 Защита металлов от коррозии
 Пластмассы и другие неметаллические материалы
 Смазочные и вспомогательные материалы

ОП.04 Основы электротехники

Основные сведения об электрическом токе
 Электрические цепи
 Электротехнические устройства
 Электропривод и аппаратура электрического управления
 Производство, распределение и использование электроэнергии

ОП.05 Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках

Основные сведения о механизмах и деталях машин.
 Основные сведения о процессе резания металлов и сплавов.
 Общие сведения о технологическом процессе обработки.
 Основные направления автоматизации производственных процессов.
 Грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах.

ПМ.01 Фрезерная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов

МДК.01.01 Технология металлообработки на фрезерных станках

Тема 1. Устройство и назначение фрезерных станков

Назначение, область применения, классификация фрезерных станков.

Конструктивные особенности и принцип работы консольных горизонтально-фрезерных станков простых и универсальных. Основные сборочные единицы консольных горизонтально-фрезерных станков.

Назначение станины, хобота.

Назначение, форма и крепление консоли. Назначение вертикальных и горизонтальных направляющих. Назначение, расположение стола и порядок его перемещения. Назначение шпинделя. Назначение коробки скоростей, механизмов управления коробки подач.

Конструктивные особенности, основные сборочные единицы вертикально-фрезерных консольных станков. Органы управления консольных вертикально-фрезерных станков, их расположение.

Назначение копировально-фрезерных станков. Применяемые копиры и копировальные устройства. Виды копировального фрезерования. Схемы слежения. Конструктивные особенности вертикальных и горизонтальных копировально-фрезерных станков. Особенности устройства продольно-фрезерных станков. Кинематические схемы фрезерных станков. Управление фрезерными станками, отчетные механизмы подач. Цена деления лимба.

Понятие о точности обработки при фрезеровании.

Основы палатки фрезерных станков. Автоматизированные системы управления фрезерными станками. Паспорт станка.

Тема 2. Способы фрезерования плоских поверхностей

Понятие о плоскости. Требования, предъявляемые к обработке плоскостей.

Приспособления для установки заготовок. Универсальные приспособления, назначение, область применения. Прихваты, их типы, порядок закрепления заготовок на столе станка. Прижимы, их назначение, область применения. Базовые сборочные единицы сборно-разборных приспособлений. Конструкции плит, угольников, порядок применения.

Классификация машинных тисков и их конструкция. Сменные губки к машинным тискам. Порядок установки тисков на столе фрезерного станка.

Правила выполнения несложной выверки при установке деталей в нормальных и специальных приспособлениях и на столе станка.

Виды обработки при фрезеровании плоскостей торцевыми и цилиндрическими фрезами. Цилиндрические фрезы, их конструкции, основные размеры. Понятие о право- и леворежущих фрезах.

Типы и размеры фрез, их применение в зависимости от условий обработки.

Преимущества торцовых фрез в сравнении с цилиндрическими.

Конструкции, основные размеры торцовых фрез, их применение при обработке плоскостей. Виды дефектов при фрезеровании плоских поверхностей и меры их предупреждения.

Тема 3. Способы фрезерования уступов, пазов

Уступы и выступы. Типы пазов по форме. Пазы сквозные, с выходом, закрытые. Технические требования к обработанным фрезерованием уступам и пазам. Применяемые при фрезеровании уступов и пазов фрезы.

Дисковые фрезы, материал, конструкция, размеры, область применения.

Шпоночные соединения. Форма шпонок. Виды шпоночных пазов.

Фрезы для обработки пазов.

Фасонные канавки, их профиль. Фрезы, применяемые для фрезерования фасонных канавок.

Отрезание и разрезание заготовок. Фрезы отрезанные и прорезные.

Виды дефектов при фрезеровании уступов и пазов, меры их предупреждения.

Тема 4. Способы фрезерования фасонных поверхностей на универсальных фрезерных станках

Типы фасонных поверхностей.

Методы фрезерования фасонных поверхностей замкнутого контура.

Фрезерование с помощью ручного управления. Способы установки и закрепления заготовки.

Особенности фрезерования фасонных поверхностей по накладным копирам. Порядок установки заготовки в приспособлении. Процесс фрезерования.

Виды дефектов, меры их предупреждения.

Тема 5. Сложные виды фрезерования

Понятие о сложных видах фрезерования. Использование универсальных делительных головок (УДГ). Способы установки и закрепления заготовок.

Способы фрезерования многогранников. Применяемые станки, режущий инструмент. Особенности фрезерования торцовыми и концевыми, дисковыми двухсторонними и трехсторонними фрезами.

Виды и причины дефектов, меры их предупреждения.

Тема 6. Способы обработки на продольно-фрезерных станках

Назначение, устройство станков, порядок работы на продольно-фрезерных станках. Применяемый режущий инструмент, виды и формы, обрабатываемых заготовок. Способы одновременной обработки группы заготовок.

Конструктивные особенности продольно-фрезерных станков. Правила технического обслуживания станков.

Тема 7. Оборудование рабочего места фрезеровщика, техническое обслуживание фрезерного станка

Понятие о рабочем месте. Основное оборудование рабочего места фрезеровщика. Состав вспомогательного оборудования и оснащения рабочего места. Требования к организации рабочего места. Операции, выполняемые фрезеровщиком перед началом работы, во время и по окончании работы. Основные условия организационного обслуживания рабочего места. Порядок проверки работы станка на холостом ходу.

Правила технического обслуживания фрезерного станка. Порядок подготовки станка к работе. Назначение смазывания трущихся частей станка, применяемые смазочные материалы, их свойства. Схемы и режимы смазывания. Назначение и свойства охлаждающих жидкостей.

Работы, выполняемые после окончания смены.

Возможные неисправности станка, их признаки, причины, способы выявления и устранения.

Правила удаления стружки с детали, станка.

Применяемые индивидуальные защитные приспособления. Безопасность труда при техническом обслуживании станка.

3.4. Учебная практика

№ п/п	Темы	Кол-во часов
	<i>Обучение в учебных мастерских</i>	
1.	Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских	2
2.	Практическое изучение устройства фрезерных станков и их обслуживания	10
3.	Обучение приемам управления и наладки станков на заданные режимы работы	18
4.	Фрезерование плоских поверхностей	18
5.	Фрезерование уступов, пазов, канавок	18
6.	Фрезерование фасонных поверхностей	18
7.	Фрезерование с использованием универсальных делительных головок	18
8.	Освоение операций и приемов фрезерования при выполнении комплексных работ	12
9.	Управление многшпиндельными продольно-фрезерными станками	12
10.	Самостоятельное выполнение работ фрезеровщика 2-го разряда	18
	Итого в учебных мастерских	144

Тема 1. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских

Правила и нормы безопасности труда в учебных мастерских. Требования безопасности к производственному оборудованию и производственному процессу. Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Электробезопасность. Основные правила и нормы электробезопасности. Возможные воздействия электрического тока на организм человека. Способы защиты от поражения электрическим током. Виды электротравм. Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Причины пожаров в учебных мастерских. Меры предупреждения пожаров. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и материалами. Правила поведения обучающихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, пути эвакуации.

Тема 2. Практическое изучение устройства фрезерных станков и их обслуживания

Инструктаж по содержанию занятия и безопасности труда. Практическое ознакомление с устройством и конструктивными особенностями современных фрезерных станков, типовыми видами работ, выполняемых на них и организацией рабочего места. Изучение устройства консольно-фрезерного станка, взаимодействия и порядка работы его механизмов и частей. Изучение конструктивных особенностей копировально-фрезерных станков и порядка работы станка. Ознакомление с приспособлениями для установки инструмента и закрепления заготовок, а также приспособлениями для расширения технологических возможностей фрезерных станков. Ознакомление с паспортом станка и его назначением для рациональной работы. Использование паспорта станка в практической работе фрезеровщика. Ознакомление с руководством по обслуживанию станка. Показ приемов подготовки станка к работе. Демонстрация правильной рабочей позы фрезеровщика, установки и закрепления фрезы и заготовки, пуска и остановки электродвигателя и станка. Выполнение простейших работ на горизонтально-фрезерных и вертикально-фрезерных станках. Показ приемов правильной организации рабочего места и обслуживания оборудования. Наблюдение за работой квалифицированного фрезеровщика. Упражнения по выполнению работ по обслуживанию и смазке фрезерных станков.

Тема 3. Обучение приемам управления и наладки станков на заданные режимы работы

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда в каждом конкретном случае на этапе обучения. Обучение приемам выполнения работ на фрезерных станках. Упражнения в управлении станком: пуск и останов электродвигателя, пуск и останов станка. Установка и закрепление фрезы на оправке или в шпинделе станка, съем фрезы. Установка машинных тисков на столе станка по оправке (параллельно и перпендикулярно оси оправки). Съем тисков со стола. Упражнения в продольном и поперечном пе-

ремещении стола и консоли от ручного привода, в отчете величин перемещения по лимбам механизмов перемещения стола в трех направлениях (продольном, поперечном, вертикальном). Наладка коробки скоростей на заданную частоту вращения шпинделя (об/мин) и коробки подач на заданную минутную подачу (мм/мин). Наладка станка на полуавтоматический и автоматический циклы работы. Упражнения в наладке станка на заданный режим работы на холостом ходу. Установка фрезы на глубину резания. Упражнения в работе с заданными режимами резания. Пробные проходы с ручной и механической подачей. Снятие стружки на длину 4-5 мм на проход. Проверка правильности полученного размера. Снятие стружки на длину 20-30 мм на проход. Контроль качества обработанных заготовок (точности размеров, шероховатости поверхности, точности взаимного расположения поверхностей). Обслуживание станка. Прием и сдача станка и рабочего места.

Тема 4. Фрезерование плоских поверхностей

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда. Фрезерование плоских поверхностей простых деталей на налаженных специализированных станках цилиндрическими и торцевыми фрезерами. Установка и выверка заготовки на столе станка с помощью угольников, по разметочным рискам с применением штангенрейсмаса и регулировочных клиньев. Установка и выверка заготовок в станочных тисках. Подготовка рабочих поверхностей тисков и заготовки. Подбор и установка подкладок. Установка пагубников на рифленые губки тисков. Предварительное и окончательное закрепление заготовки. Фрезерование плоских поверхностей простых деталей на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента и специальных приспособлений. Контроль качества работы. Предупреждение и устранение дефектов.

Тема 5. Фрезерование уступов, пазов, канавок

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда. Фрезерование уступов на налаженных специализированных станках дисковыми и концевыми фрезами. Установка и несложная выверка простых деталей на столе станка и в приспособлениях. Измерение и контроль точности обработки уступов измерительной линейкой, штангенциркулем. Фрезерование прямоугольных пазов в простых деталях дисковой и концевой фрезой. Установка и несложная выверка деталей на столе станка и в приспособлениях. Установка деталей при обработке закрытого сквозного паза в тисках на параллельные подкладки. Ввод вращающейся фрезы в отверстие паза ручными перемещениями стола. Фрезерование возвратно-поступательной механической подачей стола. Контроль точности обработки пазов штангенциркулем. Фрезерование несоответственных шпоночных пазов на валах. Установка вала на призмах, выверка призм с помощью направляющих шпонок по пазу стола. Установка валов в станочных тисках. Надевание на губки тисков угловых пагубников. Установка валов в самоцентрирующих тисках цилиндрической поверхностью на призму, зажимом губками тисков. Фрезерование стружечных канавок инструментов дисковыми фасонными фрезами на налаженном специальном оборудовании с установкой инструмента в приспособлениях. Фрезерование шлиц узких прорезей отрезными и прорезными фрезами в простых деталях на налаженных станках. Установка заготовки цилиндрической формы на призмах и в самоцентрирующих тисках. Контроль качества. Предупреждение и устранение дефектов.

Тема 6. Фрезерование фасонных поверхностей

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда. Предварительное фрезерование деталей с простыми и сложными фасонными поверхностями на налаженных консольно-фрезерных станках. Фрезерование контурных фасонных поверхностей комбинированием двух подач на вертикально-фрезерных станках концевыми фрезами. Закрепление размеченной заготовки на столе станка, в приспособлении. Фрезерование продольной механической и поперечной ручной подачей. Контроль размеров и формы фасонной поверхности по шаблону. Фрезерование фасонных поверхностей по накладным копирам. Установка скрепленной с копиром заготовки в приспособлении. Фрезерование заготовок концевыми фрезами. Предупреждение и устранение дефектов.

Тема 7. Фрезерование с использованием универсальных делительных головок

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда. Фрезерование многогранников. Фрезерование концевыми и торцевыми фрезами. Уста-

новка фрезы на глубину фрезерования, обработка первой грани. Установка стола в исходное положение. поворот рукоятки универсальной делительной головки (УДГ) на необходимое число оборотов. стопорение шпинделя делительной головки, фрезерование второй грани. Фрезерование многогранников дисковыми двусторонними и трехсторонними фрезами на горизонтально-фрезерных станках с вертикальным расположением оси шпинделя делительной головки. Закрепление заготовки в патроне делительной головки. Установка глубины резания. Перемещение стола в продольном направлении и в сторону фрезы, включение продольной подачи стола, фрезерование первой поверхности. Установка стола в исходное положение, поворот заготовки, обработка второй грани. Контроль и устранение дефектов.

Тема 8. Освоение операций и приемов фрезерования при выполнении комплексных работ

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с видами выполняемых работ и методами работ фрезеровщика на горизонтально-фрезерных, вертикально-фрезерных и универсально-фрезерных станках. Ознакомление с требованиями к качеству выполняемых работ. Обучение приемам рациональной организации рабочего места, самоконтроля качества выполняемых работ. Упражнения в чтении чертежей и операционных карт. Фрезерная обработка деталей, включающая все изученные операции и виды работ на горизонтально-, вертикально- и универсально-фрезерных станках. Самостоятельная наладка станка на заданные режимы обработки, выбор инструмента. Установка, выверка и закрепление обрабатываемых заготовок на станке. Самостоятельный контроль размеров обработанных деталей универсальными измерительными инструментами. Точность выполняемых работ по 12-14-м квалитетам. Детали изготавливаются с учетом специфики предприятия небольшими партиями (5-8 штук) с установкой в тисках, на оправках и в приспособлениях. Очистка станка после окончания смены от стружки и пыли, протирка направляющих и поверхности стола, смазывание их.

Тема 9. Управление многошпиндельными продольно-фрезерными станками

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда. Изучение конструктивных особенностей многошпиндельных продольно-фрезерных станков. Ознакомление с расположением приборов и аппаратуры управления на пульте. Обучение управлению механизмами зажима, шпинделями станка. Управление многошпиндельными продольно-фрезерными станками под руководством фрезеровщика более высокой квалификации.

Тема 10. Самостоятельное выполнение работ фрезеровщика 2-го разряда

Самостоятельное выполнение всего комплекса работ фрезеровщика 2-го разряда с соблюдением правил безопасности труда в соответствии с требованиями квалификационной характеристики. Освоение передовых приемов, методов труда и организации рабочего места. Выполнение норм выработки и совершенствование навыков работы.

3.5. Производственная практика

Самостоятельное выполнение всего комплекса работ фрезеровщика 2-го разряда с соблюдением правил безопасности труда в соответствии с требованиями квалификационной характеристики/профессионального стандарта.

Освоение передовых приемов, методов труда и организации рабочего места.
Выполнение норм выработки и совершенствование навыков работы.

ПРИМЕРЫ РАБОТ ФРЕЗЕРОВЩИКА 2 РАЗРЯДА:

Балки из симметричного полособульбового профиля – фрезерование.
Болты, гайки, пробки, штуцера, краны – фрезерование граней под ключ.
Валы, оси длиной до 500 мм – фрезерование сквозных и глухих шпоночных пазов.
Вилки и кронштейны – фрезерование пазов.
Втулки диаметром до 150 мм – фрезерование пазов по разметке.
Втулки – фрезерование канавок.
Гайки корончатые – фрезерование пазов для шплинта.
Детали металлоконструкций малогабаритные – фрезерование.

Детали длиной до 1500 мм – фрезерование прямолинейных кромок, фасок и вырубki
 плакирующего слоя.
 Детали размером не свыше 560x500 мм – фрезерование плоскостей.
 Заготовки различного профиля – резка на детали.
 Ключи гаечные, торцевые – фрезерование зева квадратного или шестигранного.
 Кницы, brackets пластмассовые – фрезерование по разметке.
 Корпуса и крышки ил. поминаторов – фрезерование ушек и пазов.
 Корпуса клапанов – фрезерование контура фланца.
 Кронштейны, рычаги, тяги, штанги – фрезерование плоскостей.
 Лопасти пластмассовых винтов – предварительная обработка ступицы.
 Метчики ручные и машинные – фрезерование стружечных канавок.
 Муфты, стаканы, вилки фасонные, фланцы – фрезерование контура по разметке.
 Наконечники мерных стоек – фрезерование плоскостей и овальных отверстий.
 Ножи для наборных фрез и метчиков – фрезерование контура и плоскостей с припуском под шлифование и фрезерование рифления.
 Отвертки – фрезерование жала.
 Пальцы, оси диаметром до 50 мм и длиной до 250 мм – фрезерование прорезей под ключ и отвертку.
 Подушки упорные судовых подшипников – резка на секторы по разметке.
 Подушки упорные судовых подшипников – фрезерование по контуру.
 Петли – фрезерование шарниров.
 Пластины и мосты часов – фрезерование фасок, лысок.
 Плашки круглые, притиры резьбовые и гладкие – фрезерование разрезного паза.
 Прокладки – фрезерование торцов и скосов.
 Развертки цилиндрические с прямым зубом диаметром свыше 4 мм – формирование зубьев.
 Рамки кингстонов – фрезерование контура.
 Резцедержатели к токарным станкам – окончательное фрезерование.
 Резцы токарные, строгальные, долбежные и автоматные – фрезерование гнезд под пластинки и опорных плоскостей.
 Фрезы и сверла с коническим хвостовиком – фрезерование лопаток.
 Шпонки – фрезерование закруглений на концах.
 Штуцера, шайбы быстросъемные – фрезерование пазов.
 Шпонки, планки, листы и другие детали – фрезерование плоскостей длиной до 250 мм по угольнику.

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:

- технических измерений;
- материаловедения;
- электротехники;
- технической графики;
- технологии металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах.

Учебно-производственных мастерских:

- токарная и фрезерная;
- слесарная.

Мастерская по компетенции «Работы на универсальных станках»

- станок вертикально-сверлильный;
- станок заточный универсальный;
- станок настольно-сверлильный;
- станок плоскошлифовальный;
- станок токарно-винторезный;
- станок точильно-шлифовальный;
- станок фрезерный ш/универсальный;
- широко-фрезерный станок;
- минигабаритный вертикально-фрезерный станок портативного типа с ЧПУ;
- консольно-фрезерный станок БР81.

5.2 Учебно-методическое обеспечение программы

Печатные издания

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.

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

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.

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Сибикин. М. Ю. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки : учебник / М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-107842-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1021814> ЭБС«ZNANIUM»

2. Вереина, Л. И. Металлообрабатывающие станки : учебник / Л.И. Вереина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 440 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-106559-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1069121> ЭБС«ZNANIUM»

3. Завистовский, С. Э. Обработка материалов резанием : учеб. пособие / С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-107683-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1020230> ЭБС«ZNANIUM»

4. Феценко, В. Н. Токарная обработка: Учебник / Феценко В.Н., Махмутов Р.Х., - 7-е изд. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 460 с.: ISBN 978-5-9729-0131-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/760278> ЭБС«ZNANIUM»

5. Алексеев, В. С. Токарные работы : учебное пособие / В.С. Алексеев. Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2017. — 366 с. : ил. — (Мастер). - ISBN 978-5-16-104447-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/854776> ЭБС«ZNANIUM»

6. Харченко, А. О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств : учеб. пособие / А.О. Харченко. — 2-е изд. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 260 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-107488-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/961489> ЭБС«ZNANIUM»

7. 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://znanium.com/catalog/product/1062397>

8. 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://znanium.com/catalog/product/1081361>

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

10. 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://znanium.com/catalog/product/872434>

11. 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://znanium.com/catalog/product/854776>

12. 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://znanium.com/catalog/product/1042126>

13. Карпицкий, В. Р. Общий курс слесарного дела : учебное пособие / В.Р. Карпицкий. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 400с. : ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004755-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1140650>

14. Долгих, А. И. Слесарные работы : учебное пособие / А.И. Долгих, С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2016. - 528 с. : ил. - (Мастер). - ISBN 978-5-98281-104-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/941923>

15. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник / А.А. Чекмарев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 396 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016231-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1172078>

16. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1196452>

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

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