

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: 19165 Токарь-револьверщик

СОДЕРЖАНИЕ

1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	5
3.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	9
4.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	18
5.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	19

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

1.1 Цели реализации программы

Основная программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки по профессии 19165 Токарь-револьверщик - 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) 19165 Токарь-револьверщик - 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 09.07.2018 № 458н «Об утверждении профессионального стандарта «Токарь-револьверщик» (зарегистрировано в Минюсте России 05.09.2018 № 52076).

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 Токарь-револьверщик должен освоить обобщенную трудовую функцию: изготовление деталей простой конфигурации, не требующих использования сложных режущих инструментов, обрабатываемых за один установ без выверки в универсальных приспособлениях (далее - простые детали) с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм. При условии успешного освоения программы профессиональной подготовки обучающемуся будет присвоена квалификация станочник широкого профиля второго разряда.

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

1. Обработка заготовок простых деталей с точностью по 12-14-му качеству на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм;

2. Обработка заготовок простых деталей с точностью по 12-14-му качеству на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм.

1.2.2. Требования к результатам освоения программы

Слушатель, прошедший подготовку и итоговую аттестацию должен быть готов к профессиональной деятельности в качестве Токарь-револьверщик 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 Токарь-револьверщик 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: 622 академических часа.

Форма обучения: очная.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Изготовление деталей простой конфигурации, не требующих использования сложных режущих инструментов, обрабатываемых за один установ без выверки в универсальных приспособлениях (далее - простые детали) с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм	<p>ПК 01. Обработка заготовок простых деталей с точностью по 12-14-му качеству на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>ПК 02. Контроль качества обработки поверхностей простых деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству</p>	<p>Фиксация прутковой заготовки в цанговом патроне на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм</p> <p>Установка и снятие штучной заготовки на токарно-револьверных станках с диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Поворот и фиксация револьверной головки</p> <p>Точение наружных цилиндрических поверхностей заготовки простой детали на проход и в упор с точностью по 12-14-му качеству</p> <p>Точение наружных канавок у заготовки простой детали с точностью по 12-14-му качеству</p> <p>Подрезка торцов заготовки простой детали с точностью по 12-14-му качеству</p> <p>Сверление центрального отверстия в заготовке простой детали с точностью по 12-14-му качеству</p> <p>Нарезание внутренней метрической резьбы в отверстии заготовки простой детали с точностью до 8-й степени</p> <p>Нарезание наружной метрической резьбы на заготовке простой детали с точностью до 8-й степени</p> <p>Точение фасок заготовки простой детали</p> <p>Зенкование фасок заготовки простой детали</p> <p>Отрезание готовой детали от прутка</p> <p>Поддержание требуемого технического состояния токарно-револьверного станка с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром</p>	<p>Управлять токарно-револьверным станком с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Точить наружные цилиндрические поверхности с точностью по 12-14-му качеству на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Точить наружные канавки с точностью по 12-14-му качеству на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Точить торцовые поверхности с точностью по 12-14-му качеству на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Сверлить отверстия с точностью по 12-14-му качеству на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Использовать метчики для нарезания внутренней метрической резьбы с точностью до 8-й степени на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Использовать плашки для нарезания наружной метрической резьбы с точностью до 8-й степени на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обра-</p>	<p>Устройство, принципы работы и правила использования токарно-револьверных станков с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Органы управления токарно-револьверными станками с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Требования к планировке, оснащению и организации рабочего места при выполнении работ на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Способы и приемы точения цилиндрических поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Способы и приемы сверления отверстий с точностью размеров по 12-14-му качеству в заготовках простых деталей на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Способы и приемы нарезания внутренних резьб с точностью до 8-й степени в отверстиях заготовок простых деталей на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Способы и приемы</p>

обработки до 400 мм и технологической оснастки (приспособлений, измерительных и вспомогательных инструментов)
 Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали
 Контроль линейных размеров простой детали с точностью по 12-14-му качеству
 Контроль резьбовых поверхностей простой детали с точностью до 8-й степени
 Контроль формы и взаимного расположения поверхностей простой детали с точностью 13-15-й степени
 Контроль шероховатости обработанных поверхностей простой детали до Ra 6,3

ботки до 400 мм
 Точить и зенковать фаски на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм
 Производить отрезание на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм
 Определять степень износа режущих инструментов и момент затупления инструмента по внешним признакам
 Использовать смазочно-охлаждающие технологические средства (далее - СОТС) при точении, сверлении, нарезании резьбы метчиками и плашками
 Контролировать наличие и состояние СОТС на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм
 Выявлять причины брака, предупреждать возможный брак при обработке поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм
 Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм
 Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простых деталей
 Использовать стандартные контрольно-измерительные инструменты для измерения и

нарезания наружных резьб с точностью до 8-й степени на заготовках простых деталей на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм
 Машиностроительное черчение
 Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)
 Система допусков и посадок, квалитеты точности, параметры шероховатости
 Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей
 Виды и содержание технологической документации, используемой в организации
 Теория резания
 Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов
 Виды, конструкция, назначение, геометрические параметры и правила использования режущих и вспомогательных инструментов, применяемых на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм
 Виды, устройство, назначение, правила и условия эксплуатации универсальных приспособлений, применяемых на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм
 Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов, применяемых при работе на то-

			<p>контроля линейных размеров простых деталей с точностью по 12-14-му качеству</p> <p>Использовать стандартные и специальные контрольно-измерительные инструменты для измерения и контроля параметров резьбовых поверхностей простых деталей с точностью до 8-й степени</p> <p>Использовать контрольно-измерительные инструменты и приспособления для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения поверхностей простых деталей с точностью не ниже 13-15-й степени</p> <p>Контролировать шероховатость поверхностей простых деталей визуально-тактильным методом</p>	<p>карно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Назначение, свойства и способы применения СОТС при точении, сверлении и резбонарезании</p> <p>Критерии износа режущих инструментов</p> <p>Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию токарно-револьверных станков с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм</p> <p>Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки</p> <p>Виды брака при обработке поверхностей заготовок простых деталей на токарно-револьверных станках с диаметром обрабатываемого прутка до 40 мм или диаметром обработки до 400 мм, его причины и способы предупреждения</p> <p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на токарно-револьверных станках</p> <p>Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на токарно-револьверных станках</p> <p>Машиностроительное черчение</p> <p>Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)</p> <p>Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости</p> <p>Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, формы и вза-</p>
--	--	--	---	--

				<p>имного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров с точностью по 12-14-му качеству</p> <p>Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля параметров резьбовых поверхностей с точностью до 8-й степени точности</p> <p>Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приспособлений для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения поверхностей с точностью до 13-15-й степени</p>
--	--	--	--	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Учебный план

Индекс	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, профессиональные модули, разделы, темы	Общая трудоём- кость, час.	Аудиторные занятия			Форма промежуто- чной аттестации
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
ОП.00	Общепрофессиональные дисциплины	70	62		8	
ОП.01	Допуски и технические измерения	20	18		2	зачёт
ОП.02	Чтение чертежей и схем	16	14		2	зачет
ОП.03	Электротехника	14	12		2	зачет
ОП.04	Материаловедение	20	18		2	зачет
ПМ.00	Профессиональный цикл	538	114	422	2	зачет
ПМ.01	Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа	538	114	422	2	зачет
МДК.01.01.	Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа и контроль качества деталей	166	114	50	2	зачёт
УП	Учебная практика	264		264		зачет
ПП	Производственная практика	108		108		зачёт
К	Консультации	6		6		
КЭ	Квалификационный экзамен	8			8	
	Проверка теоретических знаний	2			2	тестиро- вание
	Практическая квалификационная работа	6			6	
	Всего:	622	176	428	18	

3.2 Учебно-тематический план

Индекс	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, профессиональные модули, разделы, темы	Общая трудоём- кость, час.	Аудиторные занятия			Форма промежуто- чной аттестации
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
ОП.00	Общепрофессиональные дисциплины	66	55		10	
ОП.01	Допуски и технические измерения	20	18		2	зачёт
ОП.02	Чтение чертежей и схем	16	14		2	зачет
ОП.03	Электротехника	14	12		2	зачет
ОП.04	Материаловедение	20	18		2	зачет
ПМ.00	Профессиональный цикл	538	114	422	2	зачет
ПМ.01	Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа	538	114	422	2	зачет
МДК.01.01.	Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа и контроль качества деталей	166	114	50	2	зачёт
1.1	Введение	2	2			
1.2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма 4	4	4			
1.3	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6	6			
1.4	Основы теории резания и режущий инструмент	20	16	4		
1.5	Основные сведения о технологическом процессе механической обработки	16	10	6		
1.6	Способы обработки наружных цилиндрических и торцевых поверхностей 30	30	18	12		
1.7	Способы обработки цилиндрических отверстий	18	14	4		
1.8	Способы обработки конических поверхностей	18	12	6		
1.9	Способы обработки фасонных поверхностей	14	10	4		
1.10	Способы нарезания крепежной резьбы	12	8	4		
1.11	Токарно-револьверные станки, их эксплуатация и наладка	22	12	10		

1.12	Охрана окружающей среды	4	2		2	зачет
УП	Учебная практика	264		264		зачет
ПП	Производственная практика	108		108		зачёт
К	Консультации	6		6		
КЭ	Квалификационный экзамен	8			8	
	Проверка теоретических знаний	2			2	тестиро- вание
	Практическая квалификационная работа	6			6	
	Всего:	622	176	428	18	

3.3. Учебная программа

ОП.01 Допуски и технические измерения

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 и схем

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

ОП.03 Электротехника

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

ОП.04 Материаловедение

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

ПМ.01 Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа

МДК.01.01 Технология обработки на металлорежущих станках различного вида и типа и контроль качества деталей

Тема 1. Введение

Роль предмета в обучении и структура предмета. Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Значение профессии и перспектива ее развития.

Социальное, научно-техническое и экономическое значение конкурентоспособности на рынке отечественных изделий и технологий. Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества выполненных работ. Трудовая и технологическая дисциплина.

Ознакомление с квалификационной характеристикой, программами теоретического и производственного обучения по профессии.

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Гигиена труда. Промышленно-санитарное законодательство. Органы санитарного надзора, их значение и роль в охране труда.

Физиологические основы трудового процесса. Режим рабочего дня обучающегося.

Производственная санитария. Санитарно-гигиенические мероприятия, направленные на максимальное снижение загрязнения воздуха рабочих помещений вредными веществами.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих. Основные меры профилактики воздействия опасных и вредных производственных факторов на здоровье.

Первая помощь при несчастных случаях.

Личная гигиена. Личная гигиена, гигиена тела и одежды.

Тема 3. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии

Охрана труда. Условия труда. Государственный и общественный контроль за соблюдением требований безопасности труда, безопасной эксплуатации оборудования, установок и сооружений. Система стандартов по безопасности труда. Ответственность руководителей за соблюдение норм и правил безопасности труда, трудовой, производственной и технологической дисциплины.

Требования безопасности труда на предприятии. Правила поведения на территории предприятия. Предупреждение травматизма. Значение ограждений, предохранительных устройств и приспособлений, предупредительных надписей. Правила допуска к выполнению работ.

Требования безопасности труда в механических цехах предприятия. Инструктаж и требования по обслуживанию рабочих мест и безопасному выполнению работ. Требования к производственному оборудованию и производственным процессам для обеспечения безопасности труда.

Требования безопасности труда при токарных работах.

Электробезопасность. Требования электробезопасности. Правила безопасной работы с электрофицированным инструментом и приборами. Электрозащитные средства и правила пользования ими.

Пожарная безопасность. Меры пожарной профилактики. Противопожарный режим на производстве. Правила поведения при пожаре. Средства пожаротушения.

Тема 4. Основы теории резания и режущий инструмент

Движения отдельных элементов станка.

Основные элементы резания: скорость резания, подача, глубина резания.

Силы в процессе резания. Факторы, влияющие на силы резания (свойства обрабатываемого материала, режимы резания, геометрия резца, смазка и охлаждение).

Особенности режимов резания при обработке трудно обрабатываемых сплавов.

Процесс образования стружки. Свойства поверхностного слоя, его изменения в процессе резания.

Теплообразование при резании и его влияние на процесс обработки. Охлаждающие жидкости: состав, назначение, область применения.

Режущий инструмент для токарной обработки металлов – резцы, свёрла, зенкеры, развёртки, плашки, метчики. Геометрические параметры инструмента и материал. Типы резцов, свёрл, зенкеров, развёрток, плашек, метчиков для различного вида токарных работ.

Правила заточки инструмента для обеспечения оптимальных режимов резания различных металлов.

Износ и стойкость инструмента.

Тема 5. Основные сведения о технологическом процессе механической обработки

Содержание технологического процесса и его основные элементы. Понятие о заготовке, обработке ее резанием.

Исходные данные для составления технологического процесса. Назначение и содержание операционных карт и карт технологического процесса механической обработки деталей.

Последовательность обработки деталей типа вала (гладкого и с уступами) и типа втулки (сквозной и глухой). Выбор способа и очередности обработки отдельных поверхностей и инструментов. Понятие о базировании и базах. Значение баз для обеспечения технологических требований к готовой детали, ее ремонтпригодности. Центры и центровые оправки как наиболее универсальная база. Выбор установочных баз при штучном изготовлении деталей и изготовлении партиями. Способы закрепления заготовок деталей; использование нормализованных и специальных приспособлений. Объединение переходов в установке при штучном изготовлении деталей и изготовлении партиями. Применение специализированных инструментов.

Понятие об экономической точности обработки.

Тема 6. Способы обработки наружных цилиндрических и торцевых поверхностей

Виды обработки, точность обработки при черновом, получистовом обтачивании. Способы обтачивания.

Резцы, применяемые для наружного продольного чернового и чистового точения. Геометрия проходных прямых, отогнутых, упорных резцов. Направление подачи. Форма сечения стружки. Область применения резцов в зависимости от формы их передней поверхности. Резцы с положительным, отрицательным передним углом, область их применения.

Общее понятие о технологическом процессе.

Направление схода стружки в зависимости от угла наклона главной режущей кромки.

Углы резания при установке резца по оси заготовки, выше и ниже оси заготовки.

Способы и схемы установки резцов в резцедержателе.

Центровые отверстия. Диаметр цилиндрической части отверстия. Назначение конической части.

Порядок центрования заготовок. Размеры центровых отверстий. Влияние формы центрального отверстия на центр станка. Способы центрования заготовок.

Схема установки заготовок в патроне.

Особенности установки заготовки в центрах.

Порядок настройки станка на требуемые скорость резания и подачу.

Продольное точение. Образование цилиндрической поверхности на токарноревольверном станке. Контрольно-измерительный инструмент, применяемый при измерении размеров при черновом и получистовом продольном точении.

Особенности продольного точения. Особенности протачивания канавок, отрезания заготовок. Схема расположения режущей кромки резца при отрезке и подрезке торца заготовки.

Перемещение резца при обтачивании торцевых поверхностей. Применяемые резцы. Процесс точения торцевых поверхностей. Особенности продольного и торцевого точения упорным проходным резцом. Порядок установки заготовки.

Порядок проверки прямолинейности торцевой поверхности.

Тема 7. Способы обработки цилиндрических отверстий

Виды отверстий, их размеры, точность. Операции, применяемые для обработки отверстия.

Последовательность обработки отверстий для получения требуемой точности. Точность размеров отверстия и его шероховатость в зависимости от вида обработки отверстия.

Особенности установки сверл с цилиндрическим и коническим хвостовиком. Назначение переходных втулок с конусом Морзе. Номера конуса Морзе. Порядок применения специального держателя. Порядок определения глубины сверления.

Назначение, область применения растачивания. Углы заточки расточных резцов. Схема растачивания отверстий.

Порядок определения и установки глубины растачиваемого отверстия.

Тема 8. Способы обработки конических поверхностей

Типовые детали с коническими поверхностями.

Виды конических поверхностей и элементы конуса. Нормализация конусов. Способы обработки наружных конических поверхностей. Рекомендуемые режимы резания при обработке конических поверхностей.

Методы измерения и контроля конических поверхностей.

Дефекты при обработке конических поверхностей, их причины и меры предупреждения.

Тема 9. Способы обработки фасонных поверхностей

Детали с фасонными поверхностями.

Способы обтачивания фасонной поверхности. Конструкция шаблона для проверки фасонной поверхности.

Особенности обтачивания фасонных поверхностей в центрах, фасонного точения вручную.

Тема 10. Способы нарезания крепежной резьбы

Понятие о винтовой линии. Образование винтовой линии. Правая, левая винтовые линии.

Схема образования резьбы.

Профиль резьбы. Треугольная, прямоугольная, трапецеидальная резьба. Основные элементы резьбы, обозначение резьбы. Область применения крепежных резьб.

Назначение, область применения круглых плашек.

Порядок подготовки заготовки к нарезанию резьбы. Процесс нарезания резьбы круглыми плашками. Скорости резания.

Назначение, область применения, материал метчиков. Метчики, применяемые для нарезания резьбы в сквозных отверстиях за один рабочий ход. Длина глухих отверстий под резьбу. Процесс нарезания резьбы метчиком.

Порядок определения точности и качества нарезаемой резьбы.

Тема 11. Токарно-револьверные станки, их эксплуатация и наладка

Основные типы токарных станков.

Токарно-револьверные станки, их конструкции, классификация и назначение. Модели токарно-револьверных станков и их обозначение. Модернизация станков. Классификация станков в зависимости от точности обработки.

Кинематические схемы токарно-револьверных станков.

Условные обозначения в кинематических схемах деталей и механизмов станков.

Станина станка.

Передняя бабка; основные детали и механизмы. Конструкция и кинематические схемы коробок скоростей и коробок подач.

Шпиндельный узел. Конструкция суппортов. Конструкция револьверной головки (вертикального и горизонтального вращения). Особенности конструкции типового токарно-револьверного станка, его кинематическая схема, органы управления. Система смазывания и охлаждения.

Пневматические устройства токарно-револьверных станков, их назначение. Аэростатические опоры.

Электроприводы токарно-револьверных станков. Сведения о схемах оперативного управления при различных режимах работы.

Электродвигатели, применяемые на токарно-револьверных станках, их назначение и расположение, технические характеристики и правила эксплуатации.

Способы наладки станка на определенные режимы для выполнения основных токарных операций.

Понятие о наладке кинематических цепей и оснастки для выполнения заданной технологической операции и переналадке металлорежущего станка. Основные операции наладки станков, выполняемые токарем-револьверщиком.

Последовательность работ при наладке токарно-револьверного станка для обеспечения установленных требований по обработке наружных и внутренних цилиндрических поверхностей, торцов, пазов и канавок. Геометрические зависимости и расчетные формулы настройки станков при различных способах обработки конических поверхностей. Последовательность работ при наладке станка на обработку конуса. Точность расположения вершины и режущей кромки резца и геометрические параметры обработанного конуса. Рекомендуемые режимы резания при обработке конуса; настройка на них станка. Настройка станка при обработке фасонных поверхностей профильным резцом. Расчет погрешности профиля в зависимости от смещения режущей кромки относительно оси детали. Понятие о корригировании профильной кромки в зависимости от ее положения относительно оси детали. Конструкция приспособлений для обработки фасонных участков детали: направляющих устройств, приспособлений для обработки сфер, эллиптических поверхностей, гидросуппорта, приспособлений со следящими устройствами и т.д.; их наладка. Наладка станка по заданным режимам резания.

Способы наладки и подналадки на размер. Понятие об автоматическом регулировании на размер.

Классификация приспособлений. Основные конструктивные элементы приспособлений: установочные, зажимные, направляющие, делительные, поворотные устройства и фиксаторы, крепежные, корпуса и приводы.

Принцип базирования заготовок в приспособлениях (залов, втулок, дисков, зубчатых колес, корпусных деталей).

Методы установки заготовок. Базирование необработанных и предварительно обработанных заготовок в приспособлениях; их фиксирование.

Обзор различных конструкций приспособлений. Опорные поверхности, зажимные элементы. Приводы приспособлений. Типовой расчет зажимных усилий, допустимого крутящего момента на рукоятке ключа и расчет усилий зажима от пневматического и гидравлического привода для необработанных и обработанных заготовок.

Типовые конструкции приспособлений: самоцентрирующий токарный патрон, токарный патрон с независимым перемещением кулачков, цанговые патроны, патроны для сверл, консольные оправки, планшайбы, способы их регулирования.

Грузоподъемные приспособления и устройства; назначение, сведения о конструкции, нормы и правила эксплуатации. Требования Ростехнадзора к конструкции и эксплуатации грузоподъемных устройств.

Организация рабочего места и требования безопасности при работе на токарно-револьверных станках.

Тема 12. Охрана окружающей среды

Приоритет критериев охраны природы в оценке деятельности предприятий промышленного производства.

Решения правительства по охране природы и рациональному природопользованию.

Административная и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Оценка технологий и технических средств на экологическую приемлемость.

Загрязнение атмосферы, вод, земель и его прогноз.

Проблемы природопользования, передовые экологические приемлемые технологии.

Отходы производства. Очистные сооружения. Безотходные технологии. Методы рекултивационных работ. Озеленение промышленной зоны.

3.4. Учебная практика

№ п/п	Темы	Кол-во часов
	Обучение в учебных мастерских	
1.	Вводное занятие	2
2.	Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на учебном участке и предприятии	14
3.	Освоение приемов по заточке режущего инструмента	16
4.	Упражнения по управлению токарно-револьверным станком	16
5.	Обработка наружных цилиндрических и торцевых поверхностей	80
6.	Обработка цилиндрических отверстий	48
7.	Обработка конических поверхностей	24
8.	Обработка фасонных поверхностей	24
9.	Нарезание крепежной резьбы	32
10.	Техническое обслуживание токарно-револьверного станка	8
	Итого в учебных мастерских	264

Тема 1. Вводное занятие

Ознакомление обучающихся с цехом, режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Расстановка обучающихся по рабочим местам.

Тема 2. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в цехе и на предприятии

Вводный инструктаж по безопасности труда.

Безопасность труда при выполнении токарных работ.

Ознакомление с работой предприятия, структурой механического цеха, рабочим местом.

Основные опасные и вредные факторы, возникающие при работе в цехе. Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма.

Пожарная безопасность. Причины пожаров в цехе.

Меры предупреждения пожаров.

Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями.

Правила поведения обучающихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. План эвакуации.

Основные правила и нормы электробезопасности. правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментом, заземлением электроустановок, отключение электросети.

Виды электротравм. Оказание первой помощи.

Тема 3. Освоение приемов по заточке режущего инструмента

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда (проводится по каждой теме).

Ознакомление с деталями, обработанными на токарных станках. Определение видов токарных работ, примененных при обработке деталей.

Изучение конструкции и геометрии резцов, применяемых для различных видов обработки.

Изучение конструкции сверл, элементов спирального сверла.

Изучение конструкции метчиков и плашек.

Изучение устройства и работы точильно-шлифовальных станков.

Ознакомление с компоновкой основных механизмов и деталей станка. Ознакомление с расположением и формой шлифовальных кругов. Изучение конструкции подручника. Обучение регулированию положения подручника по высоте и по отношению к шлифовальному кругу. Изучение конструкции торцевого столика к шлифовальному кругу.

Обучение установке на точильно-шлифовальном станке обрабатываемого инструмента под различными углами, применению несложных приспособлений.

Обучение управлению точильно-шлифовальным станком.

Предварительная заточка резца после напайки твердыми сплавами на точильно-шлифовальном станке. Установка резца. Базирование резца на поверхности подручника. Перемещение резца вдоль оси круга и вдоль торца круга. Поворот подручника на величину задних углов. Базирование резца на поверхности подручника. Применение при базировании линейек, транспортиров. Применение устройств для закрепления резца и его перемещения во время заточки.

Освоение навыков точной установки резца на подручнике. Овладение приемами поддержания равномерности нагрузки при прижиге резца к кругу.

Измерение шаблоном переднего, главного в плане углов резца. Заточка сверла по задней поверхности.

Заточка поверхности около режущей кромки, поверхности, расположенной под большим задним углом.

Обеспечение равенства режущих кромок по длине, равенства углов при вершине, по длине режущего зуба. Подточка поперечной режущей кромки сверла при вершине сверла универсальным угломером.

Тема 4. Упражнения по управлению токарно-револьверным станком

Подготовка станка к работе, проверка заземления и выполнение простейших работ на токарно-револьверных станках.

Организация рабочего места и приемов обслуживания оборудования.

Освоение управлением станка: пуск и останов электродвигателя станка. Включение и выключение привода главного движения и приводов подач.

Установка заготовок в самоцентрирующемся патроне. Установка патрона на шпиндель. Установка, выверка и закрепление обрабатываемой заготовки в патроне. Включение и выключение главного привода. Съём заготовки и патрона.

Установка и закрепление резцов в резцедержателях разных конструкций.

Управление суппортом.

Установка положения рукояток коробок скоростей на заданную частоту вращения шпинделя. Установка заданных величин продольных и поперечных подач.

Обучение управлению токарно-револьверными станками с высотой центров 650- 2000 мм под руководством токаря-револьверщика более высокой квалификации.

Упражнения в пользовании контрольно-измерительными инструментами. Измерение деталей измерительной линейкой, штангенциркулем с точностью отчета по нониусу 0,1 мм.

Тема 5. Обработка наружных цилиндрических и торцевых поверхностей

Предварительная и окончательная обработка. Установка патрона, резцов. Установка подачи и частоты вращения шпинделя.

Установка и закрепление заготовки в патроне.

Включение станка и обработка заготовки.

Измерение диаметра обработанной поверхности штангенциркулем.

Отрезка заготовки. Подрезка торцов.

Протачивание узких канавок за один рабочий ход. Снятие фасок.

Контроль обработанных поверхностей шаблоном.

Обработка торцевых поверхностей.

Установка подрезных и проходных упорных резцов.

Установка и закрепление деталей.

Прорезка уступа за один рабочий ход.

Проверка прямолинейности торцевой поверхности с помощью линейки.

Тема 6. Обработка цилиндрических отверстий

Установка сверл. Закрепление сверла в револьверной головке. Применение переходной втулки. Установка сверла с коническим хвостовиком посредством переходных втулок с

конусом Морзе. Установка сверл с цилиндрическим и коническим хвостовиком в специальном держателе.

Установка и закрепление заготовки.

Сверление сквозных и глухих отверстий. Определение параметров сверления при сверлении глухих отверстий.

Растачивание отверстий и уступов. Снятие фасок в отверстиях. Проверка окончательно обработанных отверстий, предельными калибрами, зенкерование отверстий. Зенкерование под развертывание. Предварительное и окончательное развертывание цилиндрических отверстий машинными и ручными развертками.

Измерение и проверка размеров отверстий предельными калибрами, штангенциркулями, нутромерами, шаблонами.

Тема 7. Обработка конических поверхностей

Обработка широким резцом. Подготовка заготовки. Установка режущей кромки резца по шаблонам. Наладка станка. Обработка конических поверхностей широким резцом. Контроль угла уклона и длины конуса по шаблонам.

Выполнение расчетов с помощью микрокалькулятора. Установка резцов, проверка установки. Наладка станка. Обработка конических поверхностей.

Измерение конусов универсальными измерительными инструментами: штангенциркулем, угломером; проверка конусов предельными калибрами.

Тема 8. Обработка фасонных поверхностей

Обтачивание фасонных поверхностей в центрах деталей простой формы проходными и призматическими резцами.

Обтачивание фасонных поверхностей токарными (нормальными) резцами. Одновременное осуществление продольной и поперечной подачи при фасонном точении вручную. Перемещение каретки суппорта вручную, перемещение режущей кромки резца по поверхности заготовки для получения заданной поверхности заготовки. Контроль качества выполненных работ.

Тема 9. Нарезание крепежной резьбы

Нарезание резьбы круглыми плашками. Установка и закрепление плашки в плашкодержателе. Установка и закрепление заготовки. Установка плашки перпендикулярно к оси заготовки, прижатие к заготовке пинолью задней бабки. Обработка заготовки.

Нарезание резьбы метчиками. Нарезание резьбы в сквозных отверстиях за один рабочий ход. Нарезание резьбы в глухих отверстиях. Ввод заборной части метчика в нарезаемое отверстие, перемещение пиноли и метчика равномерным вращением маховичка задней бабки.

Определение точности и качества резьбы резьбовыми пробками.

Тема 10. Техническое обслуживание токарно-револьверного станка

Подготовка станка к работе. Проверка исправности станка и заземления. Подготовка инструмента, приспособлений, технической документации. Заливка масла в масленки, смазывание ходового винта и ходового валика. Проверка уровня масла в коробке скоростей, резервуаре для масла, долив масла. Проверка работы станка на холостом ходу, исправности органов управления станком, электрооборудования, наличия ограждений, крепления подвижных деталей. Имитация неисправностей. Выявление неисправностей, сообщение о них мастеру (инструктору), производственного обучения. Устранение неисправностей под руководством инструктора.

Работа на токарно-револьверном станке под наблюдением токаря-револьверщика высшего разряда. Пользование индивидуальными защитными приспособлениями. Удаление стружки.

Обучение действиям, выполняемым после окончания работы.

3.5. Производственная практика

Самостоятельное выполнение всего комплекса работ токаря-револьверщика 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.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

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

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

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

Основными формами промежуточной аттестации являются:

- дифференцированный зачет / зачет по отдельной учебной дисциплине.

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

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

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

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

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов, мастерских и лабораторий.

Кабинеты:

Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах;
Технические измерений;
Материаловедения;
Технической графики;
Безопасности жизнедеятельности.

Лаборатории:

Тренажерные устройства для отработки координации движения рук при станочной обработке.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета технологии обработки на металлорежущих станках:

- 1 Наборы режущих и контрольно-измерительных инструментов;
- 2 Планшеты для демонстрации работ и технологических процессов;
- 3 Модели узлов и механизмов металлорежущих станков.
- 4 Альбомы, плакаты, рабочие тетради, справочники в качестве раздаточного технического материала.

Технические средства обучения:

Оборудование мастерских металлообработки и рабочих мест мастерских:

1. Рабочие места по количеству обучающихся;
2. Универсальный токарный станок.

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 6Р81.

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., Затыльников 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. Фещенко, В. Н. Токарная обработка: Учебник / Фещенко 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. Черепяхин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-18-9. - Текст : электронный. - URL: <https://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. Шпортко. - 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 «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

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