

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ГУБЕРНСКИЙ КОЛЛЕДЖ Г. СЫЗРАНИ»

УТВЕРЖДЕНО

Приказ ГБПОУ «ГК г. Сызрани»
от «30» мая 2025г. № 265-о

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.06 Освоение видов работ по профессии рабочего
16045 Оператор станков с программным управлением
19149 Токарь

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 15.02.16 Технология машиностроения

профиль обучения: технологический

2023 год

РАССМОТРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией

Общеобразовательный и
профессиональный циклы

Председатель Овсянникова М.А.

СОГЛАСОВАНО

ООО «Сельмаш»
Главный инженер
А.М. Патрикеев
2025г.



Составитель: Папунина Л.А., Косов Д.В. преподаватели ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

Внутренняя экспертиза (техническая и содержательная): Л.А.Папунина, методист технологического профиля ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июня 2022 г. № 444 «Об утверждении федерального образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения», с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения РФ от 01 сентября 2022 г. N 796 (зарегистрировано в Минюсте России 11 октября 2022 г. N 70461).

Содержание программы реализуется в процессе освоения обучающимися основной образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля....	4
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	21
3. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля	29
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	32

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.06 Освоение видов работ по профессии рабочего 16045 Оператор станков с программным управлением; 19149 Токарь

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

Код	Наименование результата обучения
ПК 6.1.	Выполнять подготовку и настройку оборудования, оснастки, инструментов, рабочего места
ПК 6.2.	Выполнять токарную обработку несложных деталей по 8-14 квалитетам на универсальных и специализированных станках
ПК 6.3.	Выполнять контроль параметров деталей средней сложности с помощью контрольно-измерительных инструментов и приборов
ПК 6.4	Подготовка универсального токарного станка с ЧПУ и технологической оснастки к изготовлению простых деталей типа тел вращения
ПК 6.5	Изготовление пробной простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
ПК 6.6	Контроль параметров пробной простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету, изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ

уметь:

Код	Наименование результата обучения
У 6.1	Осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места токаря в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности; Соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности. Выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент; Использовать физико-химические методы исследования металлов; Пользоваться справочными таблицами для определения свойств материалов;
У 6.2	Осуществлять токарную обработку деталей средней сложности на универсальных и специализированных станках, в том числе на крупногабаритных и многосуппортных Устанавливать оптимальный режим токарной обработки в соответствии с технологической картой
У 6.3	Читать и применять техническую документацию на простые детали и детали средней сложности с точностью размеров по 12-14-му квалитету Определять визуально явные дефекты обработанных поверхностей Выбирать средства контроля простых деталей Выбирать средства контроля деталей средней сложности Выполнять контроль размеров, формы и взаимного расположения поверхностей простых деталей Выполнять контроль размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей средней сложности Выбирать необходимые средства контроля простых крепежных наружных и внутренних резьб Выполнять контроль простых крепежных наружных и внутренних резьб Выбирать способ определения параметров шероховатости обработанной поверхности Определять шероховатость обработанных поверхностей
У 6.4	осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны

	труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий инструмент и контрольно-измерительный инструмент;
У6.5	Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ Устанавливать заготовку простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ Проверять надежность закрепления заготовки простой детали типа тела вращения в приспособлении и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления Запускать токарный универсальный станок с ЧПУ Читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ Запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ Выполнять процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ Контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ
У6.6	Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 12-14-го качества Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ Контролировать шероховатость поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ Проверять соответствие измеренных параметров простой детали типа тела вращения, изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ к чертежу

знать:

Код	Наименование результата обучения
3 6.1	Правила подготовки к работе и содержания рабочих мест токаря, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности; Конструктивные особенности, правила управления, подладки и проверки на точность токарных станков различных типов; Правила перемещения грузов и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств; Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты; Устройство, правила применения, проверки на точность универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов; Наименование и свойства комплектующих материалов; Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; Методы и средства контроля обработанных поверхностей;

	Основные свойства и классификацию материалов, использующихся в профессиональной деятельности; Наименование, маркировку, свойства обрабатываемого материала; Правила применения охлаждающих и смазывающих материалов; Основные сведения о металлах и сплавах; Основные сведения о неметаллических, прокладочных, уплотнительных и электротехнических материалах, стали, их классификацию
3 6.2	Правила проведения и технологию проверки качества выполненных работ Правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка
3 6.3	Виды дефектов обработанных поверхностей Приемы визуального определения дефектов поверхности Основы машиностроительного черчения в объеме, необходимом для выполнения работы Правила чтения технологической и конструкторской документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей Основы метрологии в объеме, необходимом для выполнения работы Способы контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей простых деталей Способы контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей средней сложности Виды, устройство, назначение, правила применения средств контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 10-14-му качеству
3 6.4	правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки; наименование, назначение, устройство и правила применения приспособлений, режущего
36.5	Правила чтения технологической и конструкторской документации Устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки заготовки изготовления простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям Основные механизмы и узлы токарных универсальных станков с ЧПУ и принципы их работы Назначение органов управления токарных универсальных станков с ЧПУ Интерфейс устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ Назначение и правила применения режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ Правила технической эксплуатации и ухода за универсальными токарными станками с ЧПУ G-коды Основные команды управления токарным универсальным станком с ЧПУ Правила технической эксплуатации токарных универсальных станков с ЧПУ и ухода за ними Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов Требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности

36.6	Правила чтения технологической и конструкторской документации знания Обозначения на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей Система допусков и посадок, степеней точности; качества и параметры шероховатости Виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 6,3...12, Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения с точностью до 14-й степени точности Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
------	---

С целью приведения содержания рабочей программы профессионального модуля в соответствие с требованиями рынка труда осваиваются следующие трудовые действия, необходимые умения и знания профессионального стандарта 40.222 «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением» (2 уровень):

Трудовые действия профессионального стандарта:

Код	Наименование результата обучения
ТД _{1.1} ПС	Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
ТД _{1.2} ПС	Проверка технологической оснастки для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
ТД _{1.3} ПС	Установка заготовки простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ
ТД _{1.4} ПС	Запуск токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простой детали типа тела вращения
ТД _{1.5} ПС	Запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения
ТД _{1.6} ПС	Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
ТД _{1.7} ПС	Контроль процесса изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ

Умения профессионального стандарта:

Код	Наименование результата обучения
У _{1.1} ПС	Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
У _{1.2} ПС	Устанавливать заготовку простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ
У _{1.3} ПС	Контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали типа тела вращения в универсальном приспособлении на токарном универсальном станке с ЧПУ

У _{1.4} ПС	Проверять надежность закрепления заготовки простой детали типа тела вращения в приспособлении и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления
У _{1.5} ПС	Запускать токарный универсальный станок с ЧПУ
У _{1.6} ПС	Читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
У _{1.7} ПС	Запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
У _{1.8} ПС	Выполнять процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
У _{1.9} ПС	Контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
У _{1.10} ПС	Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
У _{1.11} ПС	Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ

Знания профессионального стандарта:

Код	Наименование результата обучения
З _{1.1} ПС	Правила чтения технологической и конструкторской документации
З _{1.2} ПС	Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации
З _{1.3} ПС	Устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки заготовок и изготовления простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ
З _{1.4} ПС	Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям
З _{1.5} ПС	Основные механизмы и узлы токарных универсальных станков с ЧПУ и принципы их работы
З _{1.6} ПС	Назначение органов управления токарных универсальных станков с ЧПУ
З _{1.7} ПС	Интерфейс устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ
З _{1.8} ПС	Назначение и правила применения режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ
З _{1.9} ПС	Правила технической эксплуатации и ухода за универсальными токарными станками с ЧПУ
З _{1.10} ПС	G-коды
З _{1.10} ПС	Основные команды управления токарным универсальным станком с ЧПУ
З _{1.11} ПС	Правила технической эксплуатации токарных универсальных станков с ЧПУ и ухода за ними
З _{1.12} ПС	Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов
З _{1.13} ПС	Требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями
З _{1.14} ПС	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности

С целью подготовки обучающихся к сдаче демонстрационного экзамена содержание рабочей программы профессионального модуля ориентировано на следующие технические требования «Токарные работы на станках с ЧПУ»:

**Технические требования демонстрационного экзамена
Оператор станков с ПУ:**

Модуль	Наименование результата обучения
ТТ1	Организация и управление работай
ТТ2	Чтение технических чертежей
ТТ3	Планирование технологического процесса
ТТ4	Программирование
ТТ5	Метрология
ТТ6	Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ
ТТ7	Завершение обработки и предоставление детали

Умения

Код	Наименование результата обучения
	ТТ1 Организация и управление работай
У1	организовать рабочее пространство для обеспечения оптимальной производительности
У2	проверить состояние и функциональные возможности рабочего пространства, оборудования, инструментов и материалов;
У3	настраивать и безопасно эксплуатировать токарный станок с ЧПУ;
У4	последовательно и точно применять математические и геометрические принципы в программирования токарных работ на станках с ЧПУ
У5	правильно выбирать и применять токарные технологии для предоставленных материалов, оборудования и резцов
У6	уметь находить необходимые данные в справочниках, таблицах или схемах
	ТТ3 Планирование технологического процесса
У7	определять характеристики обрабатываемой детали и требуемые процессы измерения и токарной обработки;
У8	определять и подготавливать наилучшие рабочие методы фиксации
У9	определять, подготавливать и калибровать надлежащие измерительные инструменты
У10	определять и подготавливать правильные режущие инструменты
У11	определять критические сечения (высокая вероятность повреждения или небезопасная практика) и думать об альтернативах
У12	проверить, будет ли надежным решение до конца процесса
У13	взвешивать каждое решение и выбрать наилучшее (учитывать скорость, безопасность и цену)
У14	планировать операции и последовательности (стратегия механической обработки) на основе указанных данных
	ТТ4 Программирование
У15	выбирать лучшие методы в зависимости от типа изготовления технологических данных на обработку детали
У16	эффективно использовать относящиеся к этой компетенции программное обеспечение и аппаратное оборудование
	ТТ6 Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ
У17	следовать выбранной технологической стратегии
У18	загрузить сгенерированную программу ЧПУ в токарный станок с ЧПУ и выполнить пробный пуск

У19	определить и назначить различные процессы механической обработки на токарном станке с ЧПУ
У20	смонтировать и отцентрировать выбранные инструменты
У21	смонтировать и отцентрировать выбранные устройства для фиксации детали
У22	смонтировать и отцентрировать выбранные вспомогательные приспособления (задняя бабка, приёмник обработанных деталей и др.)
У23	предотвращать вибрацию при выполнении последовательностей механической обработки;
У24	применять технику снятия заусенцев на обрабатываемой детали
ТТ7 Завершение обработки и предоставление детали	
У25	Делать окончательную проверку, повторно используя измерительные приборы
У26	Очищать деталь
У27	Возвращать деталь, чертеж и цифровое устройство памяти на соответствующее место и/или работникам, как того требует организация
У28	Демонтировать инструменты, зажимы, вспомогательные принадлежности;
Код	Наименование результата обучения
У29	Очищать станок, приводить рабочую обстановку в ее первоначальное состояние, в состояние готовности для выполнения следующего задания

Знания

Код	Наименование результата обучения
ТТ1 Организация и управление работай	
31	оборудование для обеспечения техники безопасности (как применять, когда и т. д.)
32	дополнительные приспособления станков, патроны, упоры, кулачки и т. д.
33	простое техобслуживание станка с ЧПУ для обеспечения эксплуатационной надежности
34	программирование, настройка работы станка с ЧПУ с вращающимся инструментом
35	системы программирования ЧПУ (Din-ISO (запись G-кода), CAM)
ТТ3 Планирование технологического процесса	
36	важность правильного планирования времени для успешного выполнения программирования, наладки и обработки детали;
37	успешный расчет выбранных последовательностей операций по времени;
38	как материал и зажимные приспособления будут реагировать в процессе фиксации;
39	методы закрепления обрабатываемых деталей;
310	методы избежания поломок и разрушений при выбранных последовательностях;
311	определение характеристик обрабатываемой детали и соответствующие процессы замера и механической обработки.
312	бдительности при выполнении
ТТ4 Программирование	
313	программирование станка с ЧПУ как создание плана логического технологического процесса
314	разные методы и способы генерирования программы (со стойки, CAM и т. д.)
315	ведение диалога с токарным станком с ЧПУ
316	как использовать групповые циклы для программирования таких характеристик обрабатываемой детали, как диаметр, ступени передачи, резьбу, отверстия и канавки (наружные и внутренние)
ТТ6 Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ	
317	различные этапы настройки станка
318	различные режимы работы станка
319	последовательность включения питания
320	запуск токарного станка с ЧПУ
321	операции на токарном станке с ЧПУ
322	установку инструментов, установку параметров инструментов
323	как изменять такие зажимное приспособление, как патрон и др

324	как загрузить программу ЧПУ в станок с ЧПУ, с использованием предоставленного программного обеспечения, кабеля, устройства памяти или беспроводной технологии
325	как тестировать программу, моделирование, пробный прогон и т. д.;
326	как зажать деталь — правильно и безопасно
326	как отрегулировать рабочий вал и систему смещения
327	как обеспечить безопасное выполнение программы
328	остановки и повторный запуск цикла
329	аварийную остановку
ТТ7 Завершение обработки и предоставление детали	
Код	Наименование результата обучения
330	методики и расчеты, необходимые для составления временного графика с помощью программного обеспечения и оборудования
331	важно, чтобы в пределах своих возможностей участники обрабатывали детали в соответствии с требуемым стандартом
332	обстоятельства, при которых требуется сослаться на другой соответствующий персонал

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «ПМ.06 Выполнение видов работ по профессии «16045 Оператор станков с программным управлением»», в том числе, трудовыми функциями, указанными в профессиональных стандартах «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением» (2 уровень):

Код ТФ	Наименование трудовой функции
А/01.2	Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ
А/02.2	Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение профессиональными компетенциями, конвертированными из трудовых функций профессионального стандарта:

Код	Наименование результата обучения
ПК 6.1.	Выполнять подготовку и настройку оборудования, оснастки, инструментов, рабочего места
ПК 6.2.	Выполнять токарную обработку несложных деталей по 8-14 качествам на универсальных и специализированных станках
ПК 6.3.	Выполнять контроль параметров деталей средней сложности с помощью контрольно-измерительных инструментов и приборов
ПК 6.4	Подготовка универсального токарного станка с ЧПУ и технологической оснастки к изготовлению простых деталей типа тел вращения
ПК 6.5	Изготовление пробной простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
ПК 6.6	Контроль параметров пробной простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями (далее - ОК):

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и

информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля в соответствии с учебным планом

Коды формируемых компетенций и личностных результатов	Наименование разделов профессионального модуля	Формы промежуточной аттестации	Объем образовательной программы	Учебная нагрузка обучающихся								Практика	
				Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки	Во взаимодействии с преподавателем				Консультации	Промежуточная аттестация	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
						всего	в т.ч. теоретические часы	в т.ч. лабораторные работы	в т.ч. курсовая работа (проект), час.				
1	2		3	4		5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 6.1. - ПК 6.6 ОК 01.-ОК.09	МДК 06.01. Технология обработки заготовок на токарных станках/ Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением	Э	108			108	20	76		6	6		
ПК 6.1. - ПК 6.6 ОК 01.-ОК.09	Учебная практика	ДЗ	216									216	
ПК 6.1. - ПК 6.6 ОК 01.-ОК.09	Производственная практика	ДЗ	216										216
ПК 6.1. - ПК 6.6 ОК 01.-ОК.09	Экзамен по модулю		12								12		
	Всего:		552			108	20	76		6	18	216	216

Содержание обучения по профессиональному модулю

**3.2. Содержание обучения по ПМ.06 Освоение видов работ по профессии рабочего 16045 Оператор станков с программным управлением;
19149 Токарь**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	
1	2	3	
МДК 06.01. Технология обработки заготовок на токарных станках/ Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением			
Раздел 1. Технология обработки заготовок на токарных станках			
Тема 1.1. Металлорежущие станки токарной группы	Содержание Основные типы станков токарной группы. Особенности конструкции токарно-винторезных станков.	4	ПК 6.1 ПК 6.3 ОК1,ОК3 , ОК4, ОК7
	Кинематические схемы и элементы схем.		
	Схемы обработки деталей на токарных станках каждого типа.		
	Приспособления и оснастка, применяемые на токарно-винторезных станках.		
	Правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков токарной группы.		
	Практическое занятие 1. 1. Чтение кинематических схем. По кинематической схеме токарно-винторезного станка написать уравнение кинематической цепи между электродвигателем и шпинделем при прямом и обратном вращении последнего и определить их значение.	1	
	Самостоятельная работа:	не предус мотрен о	
Тема 1.2. Технология обработки наружных цилиндрических и торцовых поверхностей, вытачивание канавок и отрезание	Содержание Основные операции, последовательность действий, режущий инструмент.	4	ПК 6.1 ПК 6.3 ОК1,ОК3 , ОК4, ОК7
	Приспособления, режимы обработки, безопасные и рациональные режимы работы.		
	Контроль качества обработанных поверхностей: методы, средства. Дефекты обработки: причины, предупреждение. Способы обработки ступенчатых валов. Выбор схемы обработки.		

	Практическое занятия 2. По чертежу детали подобрать режущий инструмент. Составление маршрутного технологического процесса механической обработки детали типа вал. Выбор мерительного инструмента. Выбор режимов резания по таблицам. Выбор приспособления и оснастки.	1	
Тема 1.3. Технология обработки цилиндрических отверстий.	Содержание Виды обработки: сверление, рассверливание, зенкерование, растачивание, развертывание, последовательность переходов, правила определения припусков на обработку, приспособления,	4	ПК 6.1 ПК 6.3 ОК1,ОК3 , ОК4, ОК7
	Режимы обработки, применяемый режущий инструмент: способы установки, принципы выбора, характер работы режущих кромок. Контроль качества: способы, средства контроля отверстий. Дефекты обработки: причины, предупреждение.		
	Технологические особенности изготовления деталей типа втулок. Обработка на оправках. Выбор способа обработки. Выбор баз при обработке деталей типа втулок, способов закрепления заготовок. Обработка гладких втулок. Обработка втулок со ступенчатыми отверстиями. Обработка длинных втулок.		
	Практическое занятия 3. По чертежу детали разработать маршрутный технологический процесс обработки детали типа втулки. Выбрать инструмент режущий, измерительный, приспособлений и оснастки. Выбор режимов резания при обработке отверстий для различных способов	1	

	Практическое занятие 6. Разработка технология токарной обработки конических поверхностей. 1. По чертежу детали выбрать оптимальный способ механической обработки конической поверхности на токарных станках. 2. Определение угла поворота верхних салазок суппорта при обработке конуса. Описание процесса наладки на обработку конуса поворотом верхних салазок суппорта. 3. Подсчет величины смещения корпуса задней бабки при обтачивании длинных конусов. Описание процесса наладки токарного станка на обработку конуса при смещении корпуса задней бабки. 4. Составление сравнительной таблицы всех способов обработки конических поверхностей.	1	
Тема 1.6. Технология обработки фасонных поверхностей.	Содержание Виды и назначение фасонных поверхностей. Способы обработки фасонных поверхностей фасонными резцами.	6	ПК 6.1 ПК 6.3 ОК1, ОК3 , ОК4, ОК7
	Совмещением продольной и поперечной подачами и по копировальным приспособлениям, технология, виды профилей, режимы обработки, приспособления. Режущий инструмент виды, способы установки, зависимость профиля изделия от установки резца. Контроль качества: методы, средства.		
	Практическое занятие 7. Изучение технология обработки фасонных поверхностей. Составить сравнительную таблицу разных способов обработки фасонных поверхностей. Проанализировать возможные виды брака при обработке фасонных поверхностей разными способами.	1	

Тема 1.7 Технология нарезания резьбы резцами.	Содержание Нарезание резьбы резцами, режущий инструмент. Правила установки резьбовых резцов. Выбор смазывающе-охлаждающих жидкостей при нарезании резьбы. Резьбовые гребенки; их конструкция и применение. Способы настройки станка для нарезания резьбы. Определение передаточного отношения сменных зубчатых колес и их подбор при нарезании метрической и дюймовой резьбы на станках с метрическим дюймовым ходовым винтом. Таблицы резьбы на коробках подач станков. Нарезание наружной и внутренней прямоугольной резьбы, нарезание многозаходных резьбы, способы настройки станка. Проверка правильности настройки станка на нарезание резьбы резцом. Режимы резания при нарезании резьбы. Виды брака и его предупреждение. Последовательность обработки деталей с резьбой.	5	ПК 6.1 ПК 6.3 ОК1, ОК3 , ОК4, ОК7
	Практическое занятие 8. Разработка технологии нарезания метрической резьбы на токарных станках резцами.	1	
Тема 1.8. Отделка поверхностей.	Содержание Полирование, накатывание рифлений, обработка поверхности роликами и шариками: назначение, основные методы, применяемые материалы, приспособления и инструменты. Контроль качества: методы, средства.	2	
	Практическое занятие 9. Изучить технологии отделочных видов обработки поверхностей на токарных станках и дать сравнительную характеристику способов обработки. Составить сравнительную таблицу отделочных видов обработки на токарных станках.	1	
Тема 1.9. Обработка деталей со сложной установкой.	Содержание Обработка деталей в четырех кулачковом патроне и на планшайбе.	2	
	Обработка деталей на угольниках, в люнетах.		
	Обработка эксцентриковых деталей.		
	Обработка тонкостенных деталей с толщиной стенки до 1 мм и способы их крепления. Подготовительные операции, способы установки и закрепления деталей, приемы обработки, приспособления и инструменты, контроль качества.		

	Практическое занятие 10. По чертежу детали выбрать способ обработки детали, оснастку и приспособления при обработке деталей со сложной установкой. Для одного перехода определить (назначить) рациональный режим резания	1	
Тема 1.10. Технологический процесс обработки типовых деталей.	Содержание Разработка технологического процесса. Анализ исходных данных для составления технологического процесса. Выбор исходной заготовки и способа её получения. Выбор технологических баз. Определение общего маршрута изготовления детали. Порядок разработки технологического процесса. Термическая обработка в технологическом маршруте. Определение припусков на обработку. Проектирование технологических операций. Выбор оборудования. Выбор технологической оснастки. Определение режимов обработки. Достигаемая точность обработки. Техническое нормирование техпроцессов. Пути сокращения основного и вспомогательного времени, повышения производительности труда. Правила оформления технологической документации. Разработка технологических процессов типовых деталей.	6	
Раздел 2. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением			
Тема 2.1 Системы автоматического управления	Содержание	6	,
	1. Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. История развития числового программного управления (ЧПУ). Классификация и основные виды систем ЧПУ с автоматизированным оборудованием.		ПК 6.1 ПК 6.3 ОК1,ОК3
	2. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования и оборудования с ЧПУ Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления.		, ОК4, ОК7,

	3.	Геометрические основы работы на автоматизированном оборудовании. Типы систем координат автоматизированного оборудования. Системы координат и направления движения исполнительных органов оборудования с ЧПУ.		
	4.	Числовое программное управление автоматизированными системами. Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ. Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства		
	Практические занятия			
	1.	Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании	1	
Тема 2.2 Основные сведения о программном управлении	1	Сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП).	2	
	2	Понятие «система автоматизированного программирования», уровни автоматизации подготовки УП.		
	3	Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ		
	4	Аналитические и инструментальные языки программирования.		
Тема 2.3. Подготовка управляющей программы Тема 2.4. Расчет элементов контура детали и траектории инструмента	Содержание		4	ПК 6.4 ПК 6.6 ОК1,ОК3 , ОК4, ОК7 20
	1.	Этапы подготовки управляющей программы		
	2	Способы и технические средства подготовки управляющих программ.		
	3	Процедуры составления управляющих программ.		
	4	Технологическая документация		
	5	Система координат станка, детали, инструмента		
	Содержание		4	
	1	Типы геометрических элементов детали. Понятие «Опорная точка»		
	2	Понятие «эквидистанта к контуру». Методика построения эквидистанты		
	Практические занятия		1	
	2.	Программирование расточных операций		
Тема 2.5.	Содержание		4	

Запись, контроль и редактирование управляющей программы	1	Программирование в ISO кодах.		
	2	Описание G и M кодов для программирования ЧПУ станков.		
	Практические занятия		2	
	1	Расчет координат опорных точек контура детали.		
	2	Разработка управляющей программы (УП) обработки групп отверстий на фрезерно-сверлильном станке с ЧПУ		
		Содержание		
Тема 2.6. Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры токарной группы	1	Основные понятия о гигиене труда. Гигиенические нормативы.	4	
	2	Производственная санитария, ее задачи. Санитарно-гигиенические нормы производственных помещений.		
	3	Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры токарной группы		
Тема 2.7. Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры сверлильно-фрезерно-расточной группы	1	Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Оказание первой помощи пострадавшим и самопомощь при травмах	4	
	2	Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры сверлильно-фрезерно-расточной группы.		
	Практические занятия			
	1	Составление таблицы с указанием кнопок пульта управления станков с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы при выполнении на станках различных операций	1	
Тема 2.8. Устройства для замены деталей и режущих инструментов на станках с ЧПУ	1	Устройства для замены деталей на станках с ЧПУ. Магазины режущих инструментов. Механизмы автоматической смены инструментов	4	
	Практические занятия			
	1.	1. Отработка навыков работы с устройством для автоматической замены деталей.	2	
	2	Отработка навыков работы с магазином для режущих инструментов.		
	3	Отработка навыков работы с устройством для автоматической смены инструментов		
Тема 2.9.	1	Функциональные составляющие подсистемы ЧПУ. Функционирование системы ЧПУ. Электроприводы и датчики станков с ЧПУ	3	

Управление станками с ЧПУ	Практические занятия			
	1.	Отработка навыков работы с агрегатами и блоками систем с ЧПУ.	2	
	2	Отработка навыков работы с электроприводами и датчиками станков с ЧПУ		
Тема 2.10 Пульт управления станком с ЧПУ	1	Описание клавиатуры пульта управления. Описание экранного меню пульта управления. Системы координат станков и базовые точки. Размерная привязка инструмента	2	
	Практические занятия			
	1	Отработка умений управления станками с ЧПУ с помощью пульта	1	
Тема 2.11 Учебный элемент «Принципы и практики бережливого производства»	Принципы бережливого производства. Бережливое производство как система организации производственных и вспомогательных процессов. Понятие ценности продукта и понятие издержек в системе бережливого производства. Причины образования издержек (потерь). Содержание пяти стадий бережливого производства. Принцип достижения максимального качества, выявление и решение проблем на самых ранних стадиях их возникновения. Командная работа в рамках реализации бережливого производства. Инструменты бережливого производства. Инструменты бережливого производства. Метод 5С. Метод «% почему». Практика бережливого производства.		4	
	Консультации		6	
	Экзамен по МДК 06.01		6	
Учебная практика ПМ.06	Виды работ для оператора станков с ПУ 2 разряда: Вводный инструктаж. Инструктаж по охране труда на предприятии. Ознакомление с рабочими местами. установка крупных деталей сложной конфигурации, требующих комбинированного крепления и точной выверки в различных плоскостях; установка сложных деталей на угольниках, призмах, домкратах, прокладках, тисках различных конструкций, на круглых поворотных столах, универсальных делительных головках с выверкой по индикатору; наладка и подналадка универсальных металлорежущих станков; нарезание всевозможных резьб и спиралей на универсальных и оптических делительных головках с выполнением всех необходимых расчётов; обработка заготовок, деталей на универсальных сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных станках при бесцентровом шлифовании,		216	

	токарной обработке, обдирке, сверлении отверстий под смазку; развёртывание поверхностей, сверление, фрезерование; фрезерование сложных крупногабаритных деталей и узлов; проверка качества обработки деталей крепление заготовок и режущих инструментов; установка и выверка деталей на столе станка и в приспособлениях; управление металлорежущими станками: сверлильными, токарными, фрезерными и шлифовальными, копировальными, шпоночными; сверление, рассверливание, зенкерование, растачивание сквозных и глухих отверстий в деталях на сверлильных станках; нарезание различных видов резьб на сверлильных станках; Знакомство с УПМ колледжа, рабочим местом оператора станков с ПУ, требованиями организации рабочего места, правилами техники безопасности. Изучение конструкторской документации станка и инструкции по наладке станков с ПУ.3.Составление управляющей программы для обработки деталей на станках с ПУ. 4.Изучение устройства станков с ЧПУ, основных узлов станка. Настройка станка. Работа со стойкой станка ПУ: - Выполнение процесса обработки деталей по квалитетам с пульта управления на станках с ЧПУ. - Отладка и корректировка управляющей программы на станке с ЧПУ. - Привязка инструмента. - Изменение режимов резания. Установка заготовки на станок. - Загрузка управляющей программы с программоносителя. - Отработка управляющей программы. Обработка наружного контура деталей на двух - координатных токарных станках с ПУ: - Обработка наружного контура деталей: корпус, плитки, упор, державки. - Проведение обработки деталей: упоры, фланцы, корпус, плитки, упор, державки, ручки. - Проведение контроля качества обработанных поверхностей детали в соответствии технической документацией. 5. Обработка наружного и внутреннего контуров деталей на трех - координатных токарных станках с ПУ: - Обработка поверхностей сложнопостроенных деталей. - Проведение контроля качества обработанных поверхностей детали в		
--	---	--	--

	соответствии технической документацией. 6. Выполнение сверлильных работ на станках с ПУ. - Проведение обработки отверстий сквозных и глухих диаметром до 24 мм: сверление, рассверливание, цекование, зенкерование. - Сверление, растачивание, цекование, зенкерование сквозных и глухих отверстий, имеющих координаты деталей средних и крупных габаритов из прессованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов. - Нарезание резьбы диаметром свыше 2 мм и до 24 мм на проход и в упор на сверлильных станках: нарезание наружной и внутренней резьбы резьбофрезой и метчиком. - Проведение контроля качества обработанных поверхностей детали в соответствии технической документацией. 7. Выполнение токарных работ на станках с ПУ: - Фрезерование наружного и внутреннего контура, ребер по торцу на трех координатных станках деталей: кронштейны, фитинги, коробки, кожухи, муфты, фланцы фасонные и другие аналогичные детали со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с ребрами и отверстиями для крепления; Фрезерование и нарезание резьбы деталей: корпуса, вкладыши, подшипники, крышки подшипников, обтекатели и кронштейны гребных винтов, кулачки распределительных валов, штампы и пресс-формы сложной конфигурации, лопатки паровых и газовых турбин переменным профилем, матрицы.		
--	---	--	--

	- Обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей деталей: корпуса компрессора и редуктора, крышки насосов редукторов, коробки приводов и агрегатов и другие средние и крупногабаритные корпусные детали. - Обработка наружных и внутренних контуров на трех координатных станках деталей: рычаги, качалки, кронштейны, рамки и другие сложно пространственные детали — обработка наружных и внутренних контуров на трех координатных токарных станках. - Обработка наружного и внутреннего контура деталей: стаканы со сложными выточками, глухим и фасонными поверхностями и с отверстиями, изготовленные из пруткового материала, отливок и штамповок. Проведение контроля качества обработанных поверхностей детали в соответствии с технической документацией.		
Производственная практика ПМ.06	Виды работ	216	ПК 6.1 ПК 6.6 ОК1, ОК, ОК4, ОК7
	Изучение конструкторской документации станка и инструкции по наладке станков с ПУ. Наладка на холостом ходу и в рабочем режиме станков с ПУ для обработки отверстий в деталях и поверхностей деталей по 8 – 14 квалитетам. Установка деталей в универсальных и специальных приспособлениях и на столе станка с выверкой в двух плоскостях. Выбор технологических операций и переходов обработки. Выбор инструмента. Расчет режимов резания. Определение координат опорных точек контура детали. Составление управляющей программы. Обработка отверстий в деталях по 7 - 8 квалитетам. Обработка поверхностей деталей по 7 - 8 квалитетам. Контроль точности и работоспособности позиционирования обрабатывающего центра с ЧПУ с помощью измерительных инструментов.		

--	--	--	--

	Контроль с помощью измерительных инструментов точности наладки универсальных специальных приспособлений контрольно-измерительных инструментов, приборов и инструментов для автоматического измерения деталей. Самостоятельное выполнение всего комплекса работ оператора станков с ПУ 2-3-го разряда с соблюдением правил безопасности труда в соответствии с требованиями профессионального стандарта. Освоение передовых приемов, методов труда и организации рабочего места на предприятии. Выполнение норм выработки и совершенствование навыков работы. Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта. Задание частоты вращения шпинделя и величины подачи с пульта. Корректировка выхода инструмента. Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров. Включение прямого и обратного вращения шпинделя; задание подачи и поиска инструмента в ручном режиме; перемещение инструмента на рабочей подаче при обработке поверхностей в ручном режиме; введение в память станка с ПУ данных привязки и их проверка. Упражнения по вводу управляющей программы в память станка с ПУ, выведение на индикацию и редактирование в случае обнаружения ошибки ввода. Освоение приемов по установке автоматического режима работы и его подрежимов, умение их отменить и прерывать выполнение управляющей	
--	--	--

	программы в случае поломки режущего инструмента. чтение с кодированием и распечатками управляющих программ лей, которые обрабатываются оператором на станках. Упражнения в чтении управляющих программ с пульта станка с ПУ. Контроль качества выполняемых работ.	
Промежуточная аттестация по модулю Квалификационный экзамен по ПМ.06		
19149 Токарь		6
16045 Оператор станков с программным управлением		6
Всего		552

3 . УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ

ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению профессионального модуля

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- оснащенный оборудованием для демонстрации и имитации работ на металлорежущих станках.

Технические средства обучения:

- Образцы инструментов
- Контрольно-мерительный инструмент
- Макеты
- Образцы приспособлений:
- Центры
- Люнетты:
- Планшайбы

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную производственную практику.

- **Оборудование:** лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Программного управления станками с ЧПУ:

- Фрезерные станки с ЧПУ spectra LIGHT0200-4шт;
- Токарные станки с ЧПУ spectra LIGHT 0400-4шт;
- Программное обеспечение SpectraLight:CNC Base, CNC Motion;
- Программное обеспечение CAD/CAM;
- Устройство для тестирования материалов лабораторная установка Buster II-1шт;

Инструменты и приспособления:

- Комплект контрольно-мерительного инструмента-2шт.
- штангенциркули: ШЦ – I от 0-125 мм.
- штангенциркули: ШЦ – I от 0-160 мм.
- штангенциркули: ШЦ – I от 0-250 мм.
- микрометр от 0-25 мм – 1 шт.; от 25 – 50 мм

Средства обучения:

- Системный блок Intei –S775 Pentium D 805-10шт,
- Монитор Beud FP71G+-10шт,
- Компрессор 2.2 кВт (50л) -1шт;
- Проектор Multmeda-Sharp PG-XR-10X 1
- шт. Колонки SVEN MA331-1шт.

- программное обеспечение интегрированной CAD/CAM системы общего и профессионального назначения по количеству обучающихся;
- комплект учебно-методической документации по количеству обучающихся.
- стенд для измерения шероховатости.
- КИМ.

Оборудование мастерской и рабочих мест учебно - производственной мастерской:

Участок станков с ЧПУ:

- токарный станок с ПУ HAASSL-20;
- токарный станок с ПУ DMG CTX 310 ecolain;
- технологическая оснастка;
- наборы инструментов;
- заготовки.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест предприятия:

Станки с ЧПУ:

- станки токарной группы оснащенные системами ЧПУ,
- станки фрезерной группы оснащенные системами ЧПУ,
- станки шлифовальной группы оснащенные системами ЧПУ,
- многоцелевые станки оснащенные системами ЧПУ,
- наборы инструментов;
- стойка SIMENS;
- Комплекты технологических процессов.

Реализация рабочей программы ПМ.03 предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

Производственная практика проводится концентрировано на предприятиях города:

- АО «Тяжмаш», ООО «Сельмаш», АО «Кардан».

Информационное обеспечение обучения

Основная литература

1. Автоматизированная подготовка программ для станков с ЧПУ: Справочник/Р. Э. Сафраган, Г. Б. Евгеньев, Л. Л. Дерябини др.; Подред. Р. Э. Сафрагана. — Киев: Техника, 2023г.
2. Андреев Г.И. Работа на токарных станках с ЧПУ, Ирлен Инжиниринг, 2021г.
3. Босинсон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: учебник для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2023.
4. Вереина Л.И.Фрезеровщик: технология обработки - ОИЦ «Академия»,2014
5. Власов С.Н., Черпаков Б.И. Справочник наладчика агрегатных станков и автоматических линий. — М.: Высш.шк., 2016 г.
6. Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник/ Под общей ред. А.Р.Маслова. – М.: Машиностроение, 2016. – 544 с.: ил. (Б-ка инструментальщика)
7. Гришин С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ - Издательство: Машиностроение, 2014 г.
8. Зайцев Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении: учебник НПО – 4-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016.
9. Михайлов А.В., Расторгуев Д.А., Схиртладзе А.Г. Основы проектирования технологических процессов механосборочного производства. – Т.: 2014.
10. Мычко В.С. Технология обработки металла на станках с программным управлением - Издательство: Высшая школа, 2015 г.
11. Схиртладзе А. Г., Новиков В. Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств. – М.: Высш. шк., 2017.

Дополнительные источники

1. Гжиров Р.И., Серебряницкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние,2024г. – 588с.: ил.
2. Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная

оснастка станков с ЧПУ: Справочник/ Под общей ред. А.Р.Маслова. –М.: Машиностроение, 2016. – 544 с.: ил. (Б-ка инструментальщика)

3. Дж. Вильямс. Программируемые роботы - М.: NT Press, 2006. - 228 с.: ил
4. Зайцев С.А, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В. Меркулов Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для нач.проф. образования/ – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
5. Заплатин В.Н. Справочное пособие по материаловедению. Пособие.НПО – Москва «Академия» 2015.
6. Кононов В.В. САПР в машиностроении (краткий обзор).- «ИТО», 2008г. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для студ высш. уч. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2017г. – 272с.
7. Красильников Г., Самсонов В., Тарелкин С. Автоматизация инженерно-графических работ. – СПб., Изд. Питер. 2014г. – 256с.: ил.
8. Краткое описание основных G/M-кодов
9. Кряжев Д.Ю. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ, Ирлен Инжиниринг, 2018
10. Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE)., изд. Питер, Изд-е: 1-е, 2014г.- 560с.
11. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. УчебникСПО – Москва «Академия» 2016.

Интернет- ресурсы:

1. Электронная библиотека <https://new.znaniyum.com/>
2. <http://www.materialscience.ru>
3. <http://www.sasta.ru>
4. <http://www.asw.ru>
5. <http://www.metalstanki.ru>
6. <http://www.news.elteh.ru>
7. <http://чпу-станки.рф/info.html> Справочник машиностроителя, технолога, конструктора
8. <http://www.diagram.com.ua/info/ohrana/toi/1166.shtml> Инструкция по охране труда для наладчика и оператора станков с ЧПУ
9. сайт YOUTUBE.COM.
10. Станки с ЧПУ, общее описание [Электронный ресурс]- форма доступа /info/chpu2.php, свободная.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
(ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 6.1 Выполнять подготовку и настройку оборудования, оснастки, инструментов, рабочего места ПК 6.4 Подготовка универсального токарного станка с ЧПУ технологической оснастки к изготовлению простых деталей типа тел вращения	Установка и выверка детали в приспособлениях соответствует установленному порядку и правилам.	Текущий контроль в форме ПЗ, опроса, тестирования, контрольных работ по темам МДК.
	Соблюдение требований к организации работ на станках с ПУ в соответствии с ТУ.	Формализованное наблюдение при выполнении ПЗ, во время учебной практики.
	Способен устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений станков с ПУ.	Сопоставление с эталоном результатов ПЗ, учебной практики. Экспертная оценка продукта деятельности на квалификационном экзамене.
ПК 6.2 Выполнять токарную обработку несложных деталей по 8-14 квалитетам на универсальных и специализированных станках ПК 6.5 Изготовление пробной простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ	Осуществление технического контроля изготовленной детали, согласно требованиям чертежа, ТЗ.	Текущий контроль в форме ПЗ, опроса, тестирования, контрольных работ по темам МДК.
	Осуществляет подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работы	Формализованное наблюдение при выполнении ПЗ, во время учебной практики.
	Определять визуально явные дефекты обработанных поверхностей.	Сопоставление с эталоном результатов ПЗ, учебной практики. Экспертная оценка продукта деятельности на квалификационном экзамене.
ПК 6.3 Выполнять контроль параметров деталей средней сложности с помощью контрольно-измерительных инструментов и приборов ПК 6.6 Контроль параметров пробной простой детали типа тела вращения с	Разработанная управляющая программа обеспечивает необходимое качество изготовления детали	
	Обработка деталей выполняется в соответствии с требованиями технической документации.	
	Применяет контрольно-измерительные инструменты в соответствии с назначением.	

точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ		
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	☐ Демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе освоения ППССЗ, в том числе во время прохождения практики; оценка подготовки презентационных материалы, отчетов, докладов, подтверждающих работу в учебных фирмах, профессиональных клубах;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Владение навыками организации учебно- познавательной деятельности; - своевременность и качество выполнения учебных заданий; - рациональность планирования и организации деятельности по изучению учебной дисциплины (МДК); - обоснованность постановки цели, выбора и применения способа решения профессиональной задачи из известных в соответствии с реальными и заданными условиями и имеющимися ресурсами; - рациональное распределение времени на все этапы работы; -самостоятельность обнаружения допущенных ошибок, своевременность коррекции деятельности на основе результатов самооценки продукта (дидактические материалы); -аргументированность оценки эффективности и качества решения профессиональных задач.	Наблюдение и интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе их общения в период прохождения практики и освоения ППССЗ. Отзывы руководителей практики.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности различных жизненных ситуациях;	Проводит анализ причин существования проблемы; — предлагает способ коррекции деятельности на основе результатов оценки продукта; — определяет критерии оценки продукта на основе задачи деятельности; — выбирает оптимальный способ разрешения проблемы в соответствии с самостоятельно заданными критериями и ставит цель; — называет риски на основе самостоятельно проведенного анализа ситуации; — предлагает способы предотвращения и нейтрализации рисков; — прогнозирует последствия принятого решения.	Наблюдение и интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе их общения в период прохождения практики и освоения ППСЗ. Отзывы руководителей практики.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	- принимает решение о завершении (продолжении информационного поиска на основе оценки достоверности) и непротиворечивости полученной информации; - предлагает источник информации определенного типа, конкретный источник для получения недостающей информации и обосновывает свое предложение; - характеризует произвольно заданный источник информации в соответствии с задачей деятельности; - извлекает информацию по самостоятельно сформулированным основаниям, исходя из понимания целей выполняемой работы, систематизирует информацию в рамках	Наблюдение и интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе их общения в период прохождения практики и освоения ППСЗ. Отзывы руководителей практики.

	самостоятельно избранн ой структуры; - делает обобщение на основе предоставленных эмпирических или статистических данных; - делает вывод о причинах событий и явлений на основе причинно-следственного анализа информации о них.	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	– Участие в групповых обсуждениях в соответствии с поставленной целью; – эффективное взаимодействие с обучающимися, педагогами, работодателями, клиентами в ходе обучения и прохождения практики; – соблюдение норм публичной речи, регламента и жанра высказывания (доклад, презентация, защита отчета по ПЗ и т.д.); – постановка вопросов и ответы на вопросы в рамках ведения монолога, диалога, дискуссии. – создание продукта письменной коммуникации заданной структуры (отчет по ЛР и ПЗ, отчет по практике, реферат и т.д.).	Наблюдение и интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе их общения в период прохождения практики и освоения ППССЗ. Отзывы руководителей практики.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливости	☐ самоанализ и коррекция результатов собственной работы	Наблюдение и интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе их общения в период прохождения практики и освоения ППССЗ. Отзывы руководителей практики.
--	---	---

производства, но эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;		
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– самоанализ и проектирование своей деятельности – проявление готовности к постоянному повышению профессионального мастерства – стремления к приобретению новых знаний – обладание устойчивым стремлением к самосовершенствованию - В эффективная самореализация - В профессиональном и личностном развитии участие в деловых играх, конкурсах профессионального мастерства, смотрах-конкурсах научно-технического творчества	Наблюдение и интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе их общения в период прохождения практики и освоения ППССЗ. Отзывы руководителей практики.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	– проявление интереса к изменениям в области профессиональной деятельности; – умение осуществлять поиск актуальной информации..... - эффективный поиск и выбор актуально й профессиональной документации.	Наблюдение и интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе их общения в период прохождения практики и освоения ППССЗ. Отзывы руководителей практики.

**5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,
ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

[illegible]

6. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дата актуализации	Результаты актуализации	ФИО и подпись лица, ответственного за актуализацию

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ
И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

**ПМ.06 Освоение видов работ по профессии рабочего
16045 Оператор станков с программным управлением
19149 Токарь**

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Тема 1.3. Технология обработки цилиндрических отверстий.	Анализ производственной ситуации, микрогрупповая коммуникация, предъявление результатов	ПК 6.1 ПК 6.3
2.	Тема 1.5 Технология обработки конических поверхностей.	Работа в малых группах (Составление технологии обработки конической поверхности), микрогрупповая коммуникация, предъявление результатов	ПК 6.2 ПК 6.3
3.	Тема 1.8. Отделка поверхностей.	Работа в малых группах (Составление технологии обработки отделки поверхностей), микрогрупповая коммуникация, предъявление результатов	ПК 6.1 ПК 6.3
4.	Тема 1.9. Обработка деталей со сложной установкой.	Работа в малых группах (Составление технологии обработки деталей со сложной установкой), микрогрупповая коммуникация, предъявление результатов	
5.	Тема 1.10. Технологический процесс обработки типовых деталей.	Работа в малых группах (Составление технологического процесса обработки типовых деталей), микрогрупповая коммуникация, предъявление результатов	
6.	Тема 2.8. Устройства для замены деталей и режущих инструментов на станках с ЧПУ	Урок – диспут (обсуждение презентации. Работа в малых группах (чтение чертежей и технологической документации сварщика), микрогрупповая коммуникация, предъявление результатов	ПК 6.4 ПК 6.3

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

к рабочей программе профессионального модуля основной части ФГОС СПО

**Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта
по профессии Название ПС, номер уровня квалификации и ФГОС СПО**

**Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта 40.222
по профессии Оператор металлорежущих станков с числовым программным
управлением, 2 уровня квалификации, требований РЧ и ФГОС СПО по
специальности 15.02.16 Технология машиностроения**

Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)	Вид профессиональной деятельности (ФГОС СПО)
Формулировка ОТФ: А. Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	Формулировка ВПД: ПМ.06 Освоение видов работ по профессии рабочего 16045 Оператор станков с программным управлением
Трудовые функции	ПК
ТФ А/01.2. Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ ТФ А/02.2 Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ	ПК 6.1. Выполнять подготовку и настройку оборудования, оснастки, инструментов, рабочего места ПК 6.2. Выполнять токарную обработку несложных деталей по 8-14-му качеству на универсальных и специализированных станках ПК 6.3. Выполнять контроль параметров деталей средней сложности с помощью контрольно-измерительных инструментов и приборов ПК 6.4. Подготовка универсального токарного станка с ЧПУ и технологической оснастки к изготовлению простых деталей типа тел вращения ПК 6.5. Изготовление пробной простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ ПК 6.6. Контроль параметров пробной простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству,

	изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ
--	--

Требования ПС	Требования РЧ «Токарные работы на станках с ЧПУ»	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
Название ТФ ТФ А/02.2 Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ		ПК 6.1. Выполнять подготовку и настройку оборудования, оснастки, инструментов, рабочего места ПК 6.2. Выполнять токарную обработку несложных деталей по 8-14 квалитетам на универсальных и специализированных станках ПК 6.3. Выполнять контроль параметров деталей средней сложности с помощью контрольно-измерительных инструментов и приборов		
Трудовые действия		Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа
ТД 1.1. Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ ТД 1.2. Контроль линейных размеров простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по 12 - 14-му квалитету ТД 1.3. Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали типа тела	Организация и управление работай Чтение технических чертежей Планирование технологического процесса Программирование Метрология Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ Завершение обработки и предоставление детали	ОПД 1.1 Выполнять подготовку и настройку оборудования, оснастки, инструментов, рабочего места ОПД 1.2 Выполнять токарную обработку несложных деталей по 8-14 квалитетам на универсальных и специализированных станках ОПД 1.3 Выполнять контроль параметров деталей средней сложности с помощью контрольно-	<u>Виды работ на практику:</u> Выполнение токарных работ на станках с ПУ Проведение контроля качества обработанных поверхностей детали в соответствии с технической документацией Контроль точности и работоспособности позиционирования обрабатывающего центра с ЧПУ с помощью измерительных инструментов. Контроль с помощью измерительных инструментов точности наладки универсальных и специальных приспособлений контрольно-измерительных инструментов, приборов и инструментов для автоматического измерения деталей	Не предусмотрено

вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности ТД 1.4. Контроль шероховатости поверхностей простой детали типа тела вращения, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5		измерительных инструментов и приборов		
Требования ПС	Требования РЧ «Токарные работы на станках с ЧПУ»	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
ТФ. А/01.2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ		ПК 6.4. Подготовка универсального токарного станка с ЧПУ и технологической оснастки к изготовлению простых деталей типа тел вращения ПК 6.5. Изготовление пробной простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ ПК 6.6. Контроль параметров пробной простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, изготовленной на универсальном токарном станке с ЧПУ		
Трудовые действия		Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа
ТД 1.1. Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ ТД 1.2. Проверка технологической оснастки	Организация и управление работай Чтение технических чертежей Планирование технологического процесса Программирование Метрология Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ Завершение обработки и предоставление детали	ОПД 1.1 Выполнять подготовку и настройку оборудования, оснастки, инструментов, рабочего места ОПД 1.2 Выполнять токарную	<u>Виды работ на практику:</u> Ознакомление с рабочими местами. установка крупных деталей сложной конфигурации, требующих комбинированного крепления и точной выверки в различных плоскостях; установка сложных деталей на угольниках, призмах, домкратах, прокладках, тисках различных конструкций, на круглых	Не предусмотрено

для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ ТД 1.3. Установка заготовки простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ ТД 1.4. Запуск токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простой детали типа тела вращения ТД 1.5. Запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения ТД 1.6. Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ ТД 1.7. Контроль процесса изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ		обработку несложных деталей по 8-14 квалитетам на универсальных и специализированных станках ОПД 1.3 Выполнять контроль параметров деталей средней сложности с помощью контрольно-измерительных приборов и	поворотных столах, универсальных делительных головках с выверкой по индикатору; наладка и подналадка универсальных металлорежущих станков; нарезание всевозможных резьб и спиралей на универсальных и оптических делительных головках с выполнением всех необходимых расчётов; обработка заготовок, деталей на универсальных сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных станках при бесцентровом шлифовании, токарной обработке, обдирке, сверлении отверстий под смазку; развёртывание поверхностей, сверление, фрезерование; фрезерование сложных крупногабаритных деталей и узлов; проверка качества обработки деталей крепление заготовок и режущих инструментов; установка и выверка деталей на столе станка и в приспособлениях; управление металлорежущими станками: сверлильными, токарными, фрезерными и шлифовальными, копировальными, шпоночными; сверление, рассверливание, зенкерование, растачивание сквозных и глухих отверстий в деталях на сверлильных станках; нарезание различных видов резьб на сверлильных станках	
---	--	---	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.2

к рабочей программе профессионального модуля Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций, разработанного на основе изучения квалификационных требований работодателей

Перечень квалификационных требований производственных компаний/организаций, установленных в ходе изучения квалификационных запросов к деятельности специалистов по специальности 15.02.16 Технология машиностроения

Трудовая функция	ТФ. А/01.2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12 - 14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ
Трудовые действия	ТД 1.1. Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ ТД 1.2. Проверка технологической оснастки для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ ТД 1.3. Установка заготовки простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ ТД 1.4. Запуск токарного универсального станка с ЧПУ для изготовления простой детали типа тела вращения ТД 1.5. Запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали типа тела вращения ТД 1.6. Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ ТД 1.7. Контроль процесса изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ
Умения	У 1.1 Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ У 1.2 Устанавливать заготовку простой детали типа тела вращения в приспособление токарного универсального станка с ЧПУ У 1.3 Контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали типа тела вращения в универсальном приспособлении на токарном универсальном станке с ЧПУ У 1.4 Проверять надежность закрепления заготовки простой детали типа тела вращения в приспособлении и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления У 1.5 Запускать токарный универсальный станок с ЧПУ У 1.6 Читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ У 1.7 Запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ У 1.8 Выполнять процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ У 1.9 Контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ

	У 1.10 Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ У 1.11 Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке токарного универсального станка с ЧПУ
Знания	Правила чтения технологической и конструкторской документации Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации Устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки заготовок и изготовления простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям Основные механизмы и узлы токарных универсальных станков с ЧПУ и принципы их работы Назначение органов управления токарных универсальных станков с ЧПУ Интерфейс устройства ЧПУ токарных универсальных станков с ЧПУ Назначение и правила применения режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ Правила технической эксплуатации и ухода за универсальными токарными станками с ЧПУ G-коды Основные команды управления токарным универсальным станком с ЧПУ Правила технической эксплуатации токарных универсальных станков с ЧПУ и ухода за ними Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов Требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности

Руководитель рабочей группы