

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Наладка станков и манипуляторов с программным управлением

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)
1	2
ПМ.03 Наладка станков и манипуляторов с программным управлением	
МДК.03.01 Устройство станков и манипуляторов с программным управлением	
Тема 1.1. Классификация и конструктивные особенности станков с ПУ токарной группы.	Классификация станков с ПУ Функциональные составляющие ЧПУ, подсистема управления, подсистема приводов, подсистема обратной связи, функционирование системы ЧПУ. Кинематические схемы и элементы схем. Основные узлы токарных станков с ПУ, их назначение, технические возможности, компоновочные схемы. Типы приводов станков, конструктивные особенности, типы систем программного управления станками, способы и начало отсчета координат токарных станков с программным управлением, основные блоки и узлы устройств программного управления, вспомогательные механизмы, устройства для замены деталей и режущих инструментов, устройство для транспортирования стружки Приспособления и оснастка, применяемые на токарных станках с ПУ. Правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков с ПУ токарной группы.
	Практические занятия: 1. Изучение пульта управления токарного станка с ЧПУ модели SL10 2. Управление перемещением узлов станка с ЧПУ модели SL10 в ручном режиме
	Самостоятельная работа: Изучить особенности конструкции и схему органов управления токарного станка SL10 Подготовить реферат, презентацию, видео по устройству и работе станков с ПУ токарной группы.

Тема 1.2. Особенности технологического процесса обработки на станках с ПУ токарной группы.	Технологическая документация: маршрутный техпроцесс, расчётно – технологическая карта, карта кодирования информации, карта наладки станка. Проектирование технологического процесса. Структура технологического процесса, маршрут обработки детали. Выбор исходной заготовки и способа её получения. Выбор технологических баз. Достигаемая точность обработки, требования к технологичности детали, определения межоперационных припусков и допусков, правила оформления технологической документации.
	Практические занятия: 3.Обосновать и выбрать заготовку для детали заданной преподавателем.
	Самостоятельная работа: Подготовка к контрольной работе Подготовка к практическим занятиям с использованием учебника и конспекта.
Тема 1.3. Особенности процесса резания металла на станках с ПУ	Физические основы процесса резания металлов. Процесс снятия стружки. Особенности стружкообразования различных материалов. Факторы, влияющие на форму стружки. Стружколомание. Образование тепла при обработке металла резанием. Отвод тепла. Распределение теплоты между резцом, деталью, стружкой и внешней средой. Влияние различных факторов на температуру в зоне резания. Нарост и его образование. Влияние нароста на чистоту обрабатываемой поверхности, геометрию и стойкость резца. Положительное и отрицательное влияние нароста на процесс резания металлов. Методы борьбы с наростом.
	Самостоятельная работа: Изучить положительное и отрицательное влияние нароста на процесс резания металлов. Методы борьбы с наростом. Составить конспект.

<p>Тема 1.4. Выбор режущего инструмента, элементы процесса резания и режимы резания при обработке на станках с ПУ токарной группы.</p>	<p>Режимы резания: глубина резания, подача, скорость резания, частота вращения шпинделя. Методика выбора режущего инструмента Крепление режущей пластины, тип и размер державки, форма пластины, марка сплава пластины, размер пластины, радиус при вершине пластины. Факторы влияющие на параметры режимов резания: стойкость инструмента, обрабатываемый материал, геометрия пластины и марка твердого сплава, возможности оборудования, выделение тепла и склонность к наростообразованию, стружкообразование и чистота обработки. Выбор подачи (черновая обработка, чистовая обработка). Выбор скорости резания: Исходные данные, для определения скорости резания. Стойкость инструмента Понятие о рациональном режиме резания. Выбор рациональных режимов резания по таблицам. Поправочные коэффициенты на фактические условия резания</p>
	<p>Практические занятия: 4.Для детали, заданной преподавателем, подобрать режущий инструмент. 5.Для отдельных видов токарной обработки по таблицам выбрать и рассчитать все рациональные режимы резания.</p>
	<p>Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям с использованием учебника и конспекта. Подготовиться к тематической контрольной работе.</p>
<p>Тема 1.5. Обработка наружных цилиндрических и торцовых поверхностей, канавок, проточек и отрезание на станках с ЧПУ токарной группы</p>	<p>Выбор инструмента для наружной обработки наружных цилиндрических и торцовых поверхностей. Резцы с механическим креплением неперетачиваемых пластин.. Задний угол при копировальной обработке. Последовательность обработки наружных цилиндрических и торцевых поверхностей. Схемы обработки. Отрезка. Условия обработки. Параметры режимов резания. Выбор инструмента. Вылет инструмента. Геометрия режущей части. Установка и базирование инструмента. Отрезка полых детали. Отрезка сплошных заготовок. Типовые схемы обработки канавок, проточек: элементы контура, разбивка припуска, траектория инструмента. Выбор инструмента для отрезки и обработки канавок, система инструмента. Оснастка для отрезного и канавочного инструмента. Выбор типа державки. Выбор державки для обработки торцевых канавок. Практические советы по отрезке и обработке канавок. Виды износа инструмента: классическая деформация, наростообразование, выкрашивание.</p>
	<p>Практические занятия: 6. По чертежу детали подобрать режущий инструмент.</p>

	<p>7. По чертежу детали подобрать мерительный инструмент (для 3х деталей)</p> <p>8. Составление маршрутного технологического процесса механической обработки детали типа вал.</p> <p>9. Выбор режимов резания по таблицам.</p> <p>10. Выбор приспособления и оснастки.</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям с использованием учебника и конспекта. Подготовить бланк операционной карты. Подготовиться к тематической контрольной работе.</p>
<p>Тема 1.6. Технология обработки отверстий на станках с ЧПУ токарной группы.</p>	<p>Классификация отверстий. Элементы отверстий. Методы обработки отверстий. Сверление и рассверливание отверстий: достигаемая точность обработки и шероховатость поверхности. Сверла, их разновидности, назначение. Режимы резания. Приемы сверления сквозных и глухих отверстий. Растачивание отверстий. Силы резания при растачивании. Режущий инструмент. Припуски на растачивание. Достигаемая точность и шероховатость поверхности. Режимы резания. Зенкерование. Достигаемая точность обработки и шероховатость поверхности. Припуски на зенкерование. Режимы резания. Развертывание: Развертки; их виды и конструкция. Геометрические параметры рабочей части. Припуски на развертывание. Режимы резания. Обработка глубоких отверстий. Методы выбора маршрута инструмента при обходе отверстий в процессе обработки.</p> <p>Практические занятия: 11. Выбор режимов резания при обработке отверстий по справочным таблицам. 12. По чертежу детали разработать маршрутный технологический процесс обработки детали типа втулки.</p> <p>Самостоятельная работа: Изучить правила подбора режущего инструмента, применяемого при токарной обработке отверстий на токарном станке с ПУ, составить конспект. Изучить правила пользования универсальным и специальным мерительным инструментом, составить конспект. Подготовка к контрольной работе.</p>

<p>Тема 1.7 Технология обработки резьбовых поверхностей на станках с ПУ.</p>	<p>Резьбонарезание. Параметры резьбы. Различные виды врезаний: радиальное врезание, одностороннее боковое врезание, боковое двухстороннее врезание. Перемещение режущего инструмента. Сход стружки. Число проходов и глубина врезания за проход. Режимы резания для пластины неполного профиля (55° и 60°). Выбор режимов резания. Типы резьбовых пластин: пластины с полными профилями; пластины с неполными профилями, многозубые пластины. Выбор опорной пластины для инструмента. Выбор геометрии пластины из твердого сплава. Практические рекомендации по нарезанию резьбы. Практические советы: пластическая деформация; наростообразование, поломка пластины; повышенный износ по задней поверхности. Способы и средства контроля резьбы.</p>
	<p>Практические занятия: 13. Выбор режущего инструмента, для нарезания резьбы, по справочным таблицам определение размеров отверстий или стержней под нарезание резьбы. Расчет режимов резания по формулам</p>
	<p>Самостоятельная работа: Изучить особенности применения СОЖ при нарезании резьбы, составить конспект. Подготовка к практическим занятиям (повторение ранее изученного материала). Подготовить сравнительную таблицу по видам брака при нарезании резьбы. Подготовиться к тематической контрольной работе.</p>
<p>Тема 1.8. Устройство станков с программным управлением сверлильно - фрезерно- расточной группы</p>	<p>Классификация станков с ПУ сверлильно – фрезерно – расточной группы, основные узлы и их назначение, технические возможности. Компоновочные схемы, типы приводов станков, конструктивные особенности, типы систем программного управления станками, способы и начало отсчета координат. Основные блоки и узлы устройств программного управления, вспомогательные механизмы, устройства для замены деталей и режущих инструментов, устройство для транспортирования стружки. Правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков с ПУ сверлильно – фрезерно – расточной группы.</p>
	<p>Практические занятия: 14. Изучение пульта управления вертикально - фрезерного станка с ЧПУ модели Super Mini Mill HAAS. 15. Управление перемещением узлов станка с ЧПУ модели Super Mini Mill HAAS в ручном режиме.</p>
	<p>Самостоятельная работа:</p>

	<p>Изучить особенности конструкции и схему органов управления вертикально - фрезерного станка с ЧПУ модели Super Mini Mill HAAS.</p> <p>Подготовить реферат, презентацию, видео по устройству и работе станков с ПУ фрезерной группы.</p>
<p>Самостоятельная работа при изучении МДК 03.01</p>	
<p>Примерная тематика домашних заданий</p> <ul style="list-style-type: none"> - показатели работы станков с ЧПУ - особенности приспособлений для станков с ЧПУ - определение границ эффективного использования станков с ЧПУ и ГПС в зависимости от номенклатуры деталей - структурно- информационный анализ УЧПУ разных классов 	
<p>МДК.03.02</p>	
<p>Технология работ по наладке станков и манипуляторов с программным управлением</p>	
<p>Тема 2.1. Общие сведения о наладке станков с ПУ</p>	<p>Общие понятия о наладке и настройке. Виды наладки. Назначение наладки, технологическая последовательность. Этапы наладки станков, их содержание, виды работ. Основные задачи по наладке станков с ЧПУ токарной группы. Роль наладчика в современном производстве. Настройка и наладка станков с ЧПУ токарной группы.</p> <hr/> <p>Практические занятия: 1 Описание последовательности действий по обработке пробной детали. Составить последовательность наладки станка с ЧПУ токарной группы для обработки детали, заданной преподавателем Описание последовательности действий при подготовке станка к работе Описание действий по установке и настройке инструментов на размер.</p>
<p>Тема 2.2. Геометрические основы программирования для станков с ПУ токарной группы</p>	<p>Описание нулевых точек детали. Системы координат детали. Определение координат опорных точек детали. Полярные координаты. Абсолютный и составной (относительный) размер детали, обозначение плоскостей. Обзор различных систем координат, система координат станка, базовая кинематическая система, система координат детали, концепсия фрейма, актуальная система координат. Главные и дополнительные оси, оси станка, оси канала, траекторные оси, позиционирующие оси, синхронные оси, командные оси. Системы координат и обработка детали.</p>
	<p>Практические занятия 2. Определение опорных точек детали для токарной обработки наружной поверхности 3. Описание контура обработки детали в абсолютной и относительной системе координат в программе SIMQEdit</p>

<p>Тема 2.3. Основы программирования станков с ЧПУ</p>	<p>Структура и содержание программы ЧПУ. Имя программы, элементы языка программирования, кадры и структура кадра. G , M коды. Структура программы. Модальные и немодальные коды. Формат программы. Строка безопасности. Важность форматирования управляющей программы.</p>
	<p>Практические занятия: 4. Составление управляющей программы по опорным точкам для детали заданной преподавателем 5 Отладка и проверка управляющих программ на УЧПУ NC 201M УЧПУ NC 201M, Проверка и корректировка УП Режим отображения траектории движения инструмента УЧПУ NC 201M.</p>
<p>Тема 2.4. Точность обработки на станках с ЧПУ</p>	<p>Абсолютное указание размера G90. Относительное (инкрементное) указание размера G91. Измерительные циклы устройств ЧПУ. Корректоры инструмента, настройка инструмента на размер. Факторы, влияющие на точность обработки на станках с ЧПУ. Мероприятия по повышению точности станков</p>
	<p>Практические занятия: 6. Изучение и составление управляющей программы по опорным точкам для детали заданной преподавателем. 7. Создание файла корректоров для УЧПУ NC 201M Работа с корректорами УЧПУ других типов</p>
<p>Тема 2.5. Технология наладки токарных станков с программным управлением</p>	<p>Технологические возможности токарных станков с программным управлением. Технологическая документация, режимы обработки на токарных станках с программным управлением. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Методы наладки станков, подналадка станков, составление карты наладки, наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков. Изготовление пробной детали, проверка станков на точность.</p>
	<p>Практические занятия 8. Изучение пульта управления УЧПУ различных типов для токарных станков. 9. Установка нуля программы на токарных станках с ПУ. 10. Ввод управляющей программы УЧПУ различных типов. 11.Корректировка управляющей программы. 12. Эксплуатация системы гидравлики токарных станков с ПУ. Наладка системы гидравлики токарных станков с ПУ. 13. Эксплуатация системы пневматики многоцелевых станков с ПУ. Наладка системы пневматики токарных станков с ПУ.</p>

	<p>14 Привязка инструмента и ввод корректоров.</p> <p>15. Расчет износа инструмента с последующим вводом корректора инструмента.</p>
<p>Тема 2.6. Технология наладки фрезерных станков с программным управлением</p>	<p>Технологические возможности фрезерных станков с программным управлением.</p> <p>Технологическая документация, режимы обработки на фрезерных станках с программным управлением.</p> <p>Установка нуля детали на фрезерном станке, привязка инструмента. Настройка инструмента на размер.</p> <p>Методы наладки фрезерных станков, наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков.</p>
	<p>Практические занятия</p> <p>16. Изучение пульта управления УЧПУ различных типов для фрезерных станков.</p> <p>17. Установка нуля программы на фрезерных станках с ПУ.</p> <p>18. Ввод управляющей программы УЧПУ различных типов фрезерных станков.</p> <p>19. Корректировка управляющей программы по результатам эмуляции процесса</p> <p>20 Привязка инструмента и ввод корректоров. Анализ ошибок при привязке инструмента.</p> <p>21 Расчет износа инструмента с последующим вводом корректора инструмента; Ввод параметров износа инструментов</p>
<p>Тема 2.7. Технология наладки многоцелевых станков с ЧПУ</p>	<p>Технологические возможности многоцелевых станков с программным управлением Мероприятия повышения точности при эксплуатации многоцелевых станков Технологическая документация. Режимы обработки на многоцелевых станках с программным управлением. Методы наладки многоцелевых станков, наладка в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков.</p>
	<p>Практические занятия</p> <p>22. Установка нуля программы на многоцелевых станках с ПУ.</p> <p>23. Отработка программы на тренажёрах различных типов многоцелевых станков.</p> <p>24. Корректировка управляющей программы.</p>
<p>Тема 2.8. Технология наладки манипуляторов с программным управлением</p>	<p>Наладка нулевого положения и зажимных приспособлений.</p> <p>Наладка захватов промышленных манипуляторов. Проверка манипуляторов на работоспособность и точность позиционирования.</p> <p>Наладка отдельных узлов промышленного манипулятора.</p> <p>Основы электроники, гидравлики, программирования, правила регулирования приспособлений.</p>
	<p>Практические занятия</p> <p>25 Подготовка к эксплуатации манипуляторов. Установка рабочих органов манипулятора в исходное для работы положение</p>
<p>Самостоятельная работа при изучении МДК 03.02 Подготовка к практическим занятиям с использованием учебника и конспекта.</p>	
<p align="center">Примерная тематика домашних заданий</p> <p>- разработка программы обработки детали</p>	

- написание алгоритма наладки станка и подготовки управляющей программы для обработки детали
- изучение отечественного и зарубежного опыта промышленного применения роботов – манипуляторов
- современные гибкие автоматизированные производства
- средства автоматизации разработки управляющих программ и визуальное программирование
- системы автоматизации программирования
- особенности кодирования информации в УЧПУ к многоцелевым станкам
- методы обеспечения точности обработки на станках ПУ
- методы исследования и контроля точности обработки

МДК.03.03 Машиностроительное черчение

<p>Тема 3.1. Категории изображений на чертеже</p>	<p>Формы и процедуры текущего контроля знаний Виды изображений и их расположение на чертеже Разрезы простые Разрезы сложные Сечения. Выносные. Наложённые. Обозначения</p> <p>Практические занятия Чертеж детали с простым разрезом Чертеж детали со сложным разрезом Чертеж детали с сечением Эскиз детали с сечением пазов</p>
<p>Тема 3.2. Изображение и обозначение резьбы</p>	<p>Основные сведения о резьбе. Основные типы резьбы. Различные профили резьбы. Условное изображение резьбы. Нарезание резьбы: сбеги, недорезы, проточки, фаски. Обозначение стандартных и специальных резьб. Трубная резьба. Дюймовая резьба. Трапецеидальная резьба . Специальная. Круглая. Прямоугольная.</p>
	<p>Практические занятия Чертеж детали с наружной резьбой Чертеж детали с резьбой в отверстии Обозначение и изображение резьбы Чтение обозначений резьбы на чертежах</p>
<p>Тема 3.3 Эскизы деталей</p>	<p>Последовательность выполнения эскиза. Особенность нанесения размеров на эскизе. Применение нормальных диаметра, длин и т.п. Измерительный инструмент и приемы измерения деталей. Центровые отверстия, галтели, проточки.</p> <p>Практические занятия «Эскизы деталей в разрезе с простановкой размеров» Эскизы деталей в разрезе с простановкой размеров»</p>
<p>Тема 3.4. Чтение и выполнение рабочих чертежей.</p>	<p>Общие рекомендации по чтению рабочих чертежей ,порядок чтения чертежа Правила нанесения на чертежах отклонений от номинальных размеров По обозначению шероховатости определить классы точности, допуски и посадки на чертеже детали</p> <p>Практические занятия . Обозначение шероховатости поверхностей» Выполнение чертежа детали по описанию и обозначение шероховатости поверхностей</p>

<p>Тема 3.5. Особенности изображений и обозначений на рабочих чертежах</p>	<p>Дополнительные и местные виды на чертежах деталей. Условности и упрощения на чертежах деталей Нанесение на чертежах обозначений покрытий Чтение на чертежах обозначений допусков и посадок Нанесения на чертежах обозначений отклонений</p> <p>Практические занятия Чтение и выполнение на чертежах дополнительных, местных видов и выносных элементов Расчет и чертеж детали с уклоном и конусностью. Чтение и изображение обозначений отклонений допусков формы и расположение поверхностей на рабочих чертежах.</p>
<p>Тема 3.6. Сборочные чертежи.</p>	<p>Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Увязка сопрягаемых размеров. Порядок сборки и разборки сборочных единиц установочных устройств. Назначение спецификации. Порядок заполнения спецификации. Нанесение номеров позиций на сборочном чертеже. Штриховка на разрезах и сечениях. Конструктивные особенности при изображении сопрягаемых деталей (проточки, подгонки соединений по нескольким плоскостям и др.). Разрезы на сборочных чертежах. Размеры на сборочных чертежах Упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств. Условности и упрощения на сборочных чертежах Порядок чтения сборочного чертежа. Изображение шпоночных и шлицевых соединений</p> <p>Практические занятия Определение связи спецификации с позициями на сборочном чертеже» Чтение индивидуального чертежа сборочного механизма.» Детализирование сборочного узла</p>
<p>Тема 3.7 Кинематические схемы</p>	<p>Схемы: понятие, классификация, условные обозначения, правила выполнения, порядок чтения. Кинематические схемы. Условное изображение элементов кинематических схем и их обозначение. Чтение кинематических схем</p> <p>Практические занятия Знакомство с элементами кинематических схем. Их обозначение Определение по схеме способа работы механизма и элементы кинематической схемы токарного станка»</p>
<p>Самостоятельная работа при изучении МДК 03.03</p>	
<p style="text-align: center;">Примерная тематика домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбор инструментов к проведению практических работ; - изобразить токарную деталь с резьбой и простановкой размеров для изготовления её на практических занятиях в учебных мастерских; - работа со стандартами ЕСКД и ЕСПД; - обозначить в чертежах допуски отклонения формы 	
<p>Учебная практика по ПМ.03 Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение узлов, приводов и элементов станков и манипуляторов с программным управлением 2. Изучение основных блоков и узлов УЧПУ 	

3. Изучение вспомогательных механизмов станков и манипуляторов с программным управлением
4. Изучение устройства токарных станков с программным управлением
5. Изучение устройства фрезерных станков с программным управлением
6. Изучение устройства сверлильных станков с программным управлением
7. Изучение устройства шлифовальных станков с программным управлением
8. Изучение устройства многоцелевых станков
9. Изучение системы обслуживания металлорежущих станков и манипуляторов с программным управлением
10. Уход за станками, манипуляторами и оснасткой
11. Разборка и сборка отдельных механических узлов станков с программным управлением
12. Замена и регулировка инструментальных блоков
13. Ознакомление с работой узлов станка с программным управлением от задающей программы и в ручном режиме
14. Ознакомление с наладкой станка на обработку новой детали
15. Переналадка станка с программным управлением на обработку новой детали
16. Наладка механических и электромеханических устройств станка с программным управлением на обработку определенной детали
17. Выявление и устранение неисправностей устройств станков с программным управлением
18. Ознакомление с порядком подготовки управляющих программ для станков с программным управлением

Производственная практика по ПМ.03

Виды работ:

1. Знакомство с гибкими производственными системами
2. Выполнение функций станочника по обслуживанию станков
3. Выполнение технического обслуживания станков и манипуляторов с программным управлением
4. Выполнение технической диагностики станков и манипуляторов с программным управлением
5. Испытания станков и манипуляторов с программным управлением
6. Выполнение работ по регулировке пневмомеханического и гидромеханического приводов
7. Ознакомление с устройством манипуляторов
8. Выполнение расчетов, связанных с наладкой, управлением и пуском станков с программным управлением
9. Наладка комплекса металлорежущих станков на автоматический цикл работы с манипуляторами
10. Обслуживание металлорежущих станков с программным управлением при использовании манипуляторов (стационарных или подвижных роботов)
11. Установка и регулировка захватов манипуляторов
12. Подбор режущего, контрольно-измерительного инструмента и приспособлений по технологической карте
13. Установление технологической последовательности обработки деталей
14. Проверка станков на точность, манипуляторов на работоспособность точность позиционирования
15. Выполнение наладки на холостом ходу и в рабочем режиме
16. Выполнение наладки нулевого положения и зажимных приспособлений
17. Выполнение наладки захватов промышленных манипуляторов
18. Выполнение наладки координатной плиты
19. Выполнение наладки отдельных узлов промышленных манипуляторов

20. Выполнение проверки и контроль индикаторами правильности установки приспособлений и инструмента в системе координат
21. Коррекция режимов резания по результатам работы станка
- 22 Ведение журнала учета простоев станка
23. Сдача налаженного станка оператору
- 24.Проведение инструктажа оператора станков с программным управлением