

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Медведева Н.А.

« 18 » сентября 2023 г.



# АННОТАЦИИ к рабочим программам ДИСЦИПЛИН

по образовательной программе профессиональной переподготовки

«Специалист по разработке управляющих программ  
для станков с ЧПУ»

Форма обучения:

Очно с применением дистанционных образовательных технологий

## 1 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

**Цель** – получение знаний, необходимых для чтения технических чертежей и для их выполнения.

**Требования к усвоению содержания модуля.** В результате освоения модуля формируются следующие компетенции: ОПК-1.

### **Содержание дисциплины.**

*Общие правила оформления чертежей.* Расположение видов на чертеже. Линии чертежа. Формат, рамка, основная надпись и масштаб чертежа. Основные сведения о размерах. Обозначение шероховатостей поверхностей.

*Сечения и разрезы.* Сечения. Общие сведения о разрезах. Расположение и обозначение разрезов. Соединение вида и разреза. Местный разрез. Сложные разрезы.

*Чертежи деталей.* Основные виды конструкторских документов. Виды и выносные элементы. Условности и упрощения на чертежах деталей. Чтение размеров на чертежах деталей.

*Изображение резьб и резьбовых соединений.* Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Соединение деталей с помощью резьбы. Обозначение резьб. Соединение деталей болтами, шпильками и винтами.

*Чертежи деталей зубчатых и цепных передач.* Общие сведения о зубчатых передачах. Цилиндрические зубчатые колеса. Конические зубчатые колеса. Червячные колеса и червяки. Цепная передача.

*Сборочные чертежи.* Понятие о сборочном чертеже и чертеже общего вида. Спецификация. Разрезы на сборочных чертежах. Простановка размеров, допусков и посадок на сборочных чертежах. Последовательность чтения сборочных чертежей. Условности и упрощения на сборочных чертежах. Сварные соединения. Соединения деталей заклепками. Изображение шпоночных и шлицевых соединений. Изображение пружин на сборочных чертежах.

## 2 ДОПУСКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

**Цель** – получение основных научно-практических знаний в области технических измерений, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции.

**Требования к усвоению содержания модуля.** В результате освоения модуля формируются следующие компетенции: ОПК-1, ПК-9.

### **Содержание дисциплины.**

*Точность и взаимозаменяемость. Гладкие цилиндрические соединения.*

Гладкие цилиндрические соединения (основные термины и определения). Допуски размеров. Образование посадок.

*Допуски формы и расположения поверхностей.* Общие сведения, термины и определения. Отклонения и допуски формы. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения.

*Универсальные средства измерений.* Термины и определения. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Механические измерительные приборы.

*Технические измерения.* Измерение отверстий. Измерение валов. Методы измерения отклонений формы и расположения поверхностей.

### **3 МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ РЕЗАНИЕМ**

**Цель** – приобретение теоретических знаний и практических навыков механической обработки материалов резанием.

**Требования к усвоению содержания модуля.** В результате освоения модуля формируются следующие компетенции: ОПК-1.

#### **Содержание дисциплины.**

*Заготовки и основные виды механической обработки материалов резанием. Геометрические характеристики процесса резания при точении.*

Заготовки для механической обработки резанием. Основные методы механической обработки резанием. Геометрические характеристики процесса резания при точении. Плоскости и поверхности при обработке токарным резцом. Конструктивные элементы токарного резца. Углы токарного резца. Основные типы токарных резцов.

*Элементы режима резания и основное время при точении. Силы и мощность резания при точении. Материалы лезвийных режущих инструментов.* Элементы режима резания при точении. Основное технологическое время при точении. Назначение элементов режима резания. Силы и мощность резания при точении. Жесткость технологической системы «станок – приспособление – инструмент – деталь». Материалы лезвийных режущих инструментов. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Сверхтвердые инструментальные материалы.

*Физические основы процесса резания металлов. Шероховатость обработанной поверхности и обрабатываемость металлов резанием.* Процесс образования стружки. Виды стружек. Наклеп металла. Усадка стружки. Нарост. Износ режущих инструментов. Тепловые явления при резании металлов. Влияние СОЖ на процесс резания. Вибрации в процессе резания. Шероховатость обработанной поверхности. Обрабатываемость металлов резанием.

*Устройство и кинематика токарно-винторезного станка. Приспособления к токарным станкам.* Основные узлы токарно-винторезного станка. Кинематика токарно-винторезного станка. Механизм главного движения. Механизм подачи. Приспособления к токарным станкам. Револьверные, лобовые и карусельные станки.

*Обработка отверстий и нарезание резьбы осевым режущим инструментом.*

Сверление. Зенкерование и развертывание. Назначение элементов режима резания. Нарезание резьбы метчиком и плашкой.

*Строгание и долбление. Протягивание.* Строгание и долбление гладких поверхностей. Зубодолбление. Протягивание.

*Фрезерование.* Основные сведения о фрезеровании. Резьбо- и зубофрезерование.

*Абразивная обработка материалов.* Абразивные инструменты. Виды абразивной обработки. Абразивные материалы. Характеристики абразивных материалов и инструментов. Маркировка абразивных инструментов.

#### **4 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**Цель** – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области технологии машиностроения.

**Требования к усвоению содержания модуля.** В результате освоения модуля формируются следующие компетенции: ОПК-1, ПК-6.

##### **Содержание дисциплины.**

*Технологическая подготовка производства. Основные понятия и определения.* Изделия машиностроительного производства. Производственный и технологический процессы. Производственный состав машиностроительного завода. Типы и организационные формы производства.

*Выбор заготовок. Припуски на обработку. Базирование и базы в машиностроении.* Выбор заготовок. Припуски на обработку. Базирование и базы в машиностроении. Виды баз. Выбор баз.

*Точность и погрешность обработки резанием. Качество обработанной поверхности.* Точность и погрешность обработки резанием. Качество обработанной поверхности.

*Технологичность конструкции деталей машин. Основы технического нормирования.* Технологичность конструкций деталей машин. Виды технологичности по области проявления. Показатели технологичности конструкции. Способы достижения технологичности конструкций. Основы технического нормирования.

*Основные принципы проектирования технологических процессов механической обработки резанием.* Конструкторско-технологическая классификация деталей. Виды технологических процессов. Разработка типовых технологических процессов. Исходные данные и порядок проектирования технологического процесса обработки деталей резанием. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР) технологических процессов.

*Технология производства типовых деталей машин: валов и осей, втулок, дисков и гильз.* Технология производства валов. Технология

производства коленчатых валов. Особенности изготовления распределительных валов. Технология производства втулок. Особенности технологии изготовления дисков, шкивов и маховиков. Технология производства поршней.

*Технология производства типовых деталей машин: корпусных деталей и рычагов.* Технология производства корпусных деталей. Технология производства блоков цилиндров. Технология производства головок блока цилиндров. Технология производства рычагов. Типовая схема обработки резанием рычагов. Технология производства шатунов.

*Технология сборки машин.* Основные понятия о технологических процессах сборки. Технологические методы обеспечения точности сборки. Разработка технологического процесса сборки. Сборка типовых соединений. Сборка подшипниковых узлов. Сборка зубчатых передач. Сборка цепных передач. Сборка клиноременных передач. Сборка прокладочных соединений.

## **5 ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ С ЧПУ**

**Цель** – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области программирования металлорежущих станков с ЧПУ.

**Требования к усвоению содержания модуля.** В результате освоения модуля формируются следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-7.

### **Содержание дисциплины.**

*Функциональность станков с ЧПУ.* Структура и элементы станка с ЧПУ. Привод формообразующих движений в станках с ЧПУ. Пульт и режимы управления станком с ЧПУ.

*Общие вопросы программирования станков с ЧПУ.* Системы координат и нулевые точки. Система координат станка. Система координат детали. Система координат инструмента. Определение координат нулевых точек. Исходная точка и точка смены инструмента. Подготовительные этапы при программировании станков с ЧПУ. Подготовка технологической информации. Составление расчетно-технологической карты.

*Основы языка программирования станков с ЧПУ.* Основные правила написания управляющих программ. Подготовительные функции. Функция G00 – Быстрое позиционирование. Функция G01 – Линейная интерполяция. Функции G02 и G03 – Круговая интерполяция. Функции G17, G18 и G19 – Выбор плоскости. Функция G32 – Нарезание резьбы. Подготовительные функции коррекции на радиус. Подготовительные функции заданных смещений и отмены заданного смещения. Строка безопасности. Вспомогательные функции. Функции M00 – Программируемый останов и M01 – Останов с подтверждением. Функции M02 – Конец программы и M30 – Конец программы с возвратом в начало. Функции M03 – Вращение шпинделя по часовой стрелке и M04 – Вращение шпинделя против часовой

стрелки. Функция M05 – Останов шпинделя. Функция M06 – Смена инструмента.

## **6 СОЗДАНИЕ РАБОЧЕГО ЧЕРТЕЖА И ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ДЕТАЛИ В СИСТЕМЕ T-FLEX CAD**

**Цель** – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков при разработке чертежей и трехмерных моделей деталей.

**Требования к усвоению содержания модуля.** В результате освоения модуля формируются следующие компетенции: ОПК-7, ПК-6.

### **Содержание дисциплины.**

*Начало работы в T-FLEX CAD.* Основные понятия. Создание нового документа.

*Создание чертежа детали.* Настройка параметров чертежа. Элементы построения и изображения. Начало построений. Прямые линии. Линии изображения. Узлы. Окружности. Штриховка. Оформление чертежа. Размеры. Шероховатость. Обозначение видов и разрезов. Допуски. Основная надпись. Создание дополнительного местного вида. Измерения.

*Создание трехмерной модели.* Обработка проекционных связей. Стандартные рабочие плоскости. Операция Выталкивание. Операция Вращение. Операция Массив. Дополнительная рабочая плоскость.

## **7 РАЗРАБОТКА И ТЕСТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ С ЧПУ**

**Цель** – формирование у студентов практических навыков в разработке и тестировании управляющих программ для токарных станков с ЧПУ.

**Требования к усвоению содержания модуля.** В результате освоения модуля формируются следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-7.

### **Содержание дисциплины.**

*Разработка управляющей программы для токарно-револьверного станка с ЧПУ.* Задание для разработки управляющей программы. Технологический маршрут изготовления детали. Траектория движения и опорные точки вершины резца при выполнении технологических переходов. Координаты опорных точек и кадры управляющей программы для технологических переходов.

*Использование симулятора токарного станка с ЧПУ при тестировании управляющей программы.* Запуск симулятора CNC Simulator. Вставка фрагментов управляющей программы в редактор кода. Ввод параметров заготовки. Задание параметров инструмента. Установка режущего инструмента в позиции револьверной головки. Сохранение проекта. Запуск видеоролика.

## **8 РАЗРАБОТКА И ТЕСТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ С ЧПУ**

**Цель** – формирование у студентов практических навыков в разработке и тестировании управляющих программ для токарных станков с ЧПУ.

**Требования к усвоению содержания модуля.** В результате освоения модуля формируются следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-7.

**Содержание дисциплины.**

*Разработка управляющей программы для вертикально-фрезерного станка с ЧПУ.* Задание для разработки управляющей программы. Технологический маршрут изготовления детали. Траектория движения и опорные точки вершины резца при выполнении технологических переходов. Координаты опорных точек и кадры управляющей программы для технологических переходов.

*Использование симулятора фрезерного станка с ЧПУ при тестировании управляющей программы.* Запуск симулятора CNC VMS Simulator. Вставка фрагментов управляющей программы в редактор кода. Ввод параметров заготовки. Задание параметров инструмента. Задание смещения нулевой точки детали и вершины инструмента. Сохранение проекта. Запуск видеоролика.