

**Комплект оценочных материалов по дисциплине**  
**УП.02 «Учебная практика»**  
**ПМ.02Разработка и внедрение управляющих программ изготовления**  
**деталей машин в машиностроительном производстве**  
**15.02.16. Технология машиностроения**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**  
*Выберите один правильный ответ*

**1. Управляющая программа – это:**

- А) совокупность команд на языке программирования, соответствующая заданному алгоритму функционирования станка для обработки конкретной заготовки
- Б) управление обработкой заготовки на станке по УП, в которой данные заданы в цифровой форме
- В) совокупность программ и документации для реализации целей и задач системы ЧПУ

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОК 5, ПК 2.1.

**2. Технологическая дисциплина – это:**

- А) соблюдение условий обработки деталей, гарантирующих заданную точность;
- Б) режим работы производственного подразделения;
- В) выполнение технологических операций в соответствии с разработанным технологическим процессом;
- Г) порядок выполнения, приёма и сдачи продукции.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОК 1 - ОК 5, ПК 2.1 – ПК 2.4

**3. Программа для станка с ЧПУ состоит из:**

- А) выбора инструмента
- Б) таблицы обозначений
- В) операторов/команд
- Г) определения плоскостей

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК 2.3.

**4. Схема наладки необходима для работы:**

- А) основного рабочего;
- Б) наладчика оборудования;

В) контролёра;

Г) технолога.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОК 1 - ОК 5, ПК 2.1 – ПК 2.4

### **5. Что такое постпроцессор в контексте обработки на станках с ЧПУ?**

А) устройство для обработки деталей

Б) программное обеспечение для создания управляющих программ

В) часть самого станка

Г) тип системы ЧПУ

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОК 4, ПК-2.3.

### **6. Систематические погрешности, приводящие к появлению брака:**

А) износ режущего инструмента;

Б) неравномерная твёрдость материала;

В) вибрации в технологической системе;

Г) погрешность базирования.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОК 1 - ОК 5, ПК 2.1 – ПК 2.4

### **7. Что такое G-код в контексте ЧПУ - обработки?**

А) тип инструмента

Б) программный язык для задания параметров обработки

В) формат файла для хранения деталей

Г) операционная система станка

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

### **8. В ЕСДП (единая система допусков и посадок) предусмотрено 20 квалитетов точности. Какие квалитеты предназначены для деталей, изготавливаемых на станках:**

А. 0,1;0,1,2

Б. 3,4,5

В. 6,7,8,9,10,11,12

Г. 13,14,15,16,17,18

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОК 1 - ОК 5, ПК 2.1 – ПК 2.4

### **9. Какой способ настройки ЧПУ - обработки позволяет автоматически измерять размеры детали в процессе обработки?**

- А) прямое управление
- Б) идентификация
- В) управление по координатам
- Г) самообучение

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2, ПК-2.1

**10. Какой из видов технологических процессов имеет наибольшую детализацию (наиболее подробно отражает процесс изготовления детали):**

- А) маршрутный
- Б) маршрутно-операционный
- В) операционный

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОК 1 - ОК 5, ПК 2.1 – ПК 2.4

**11. Составляющая часть управляющей программы вводится и отрабатывается как единое целое:**

- А) слово УП
- Б) адрес УП
- В) кадр УП
- Г) данные УП

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3., ПК-2.1.

**12. Технологическая дисциплина заключается в:**

- А) разработке и поддержании режима работы предприятия; Б) бесперебойной работе оборудования;
- В) соблюдении содержания технологической операции;
- Г) выполнении требований операционной карты.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОК 1 - ОК 5, ПК 2.1 – ПК 2.4

**13. В обозначениях моделей станков с программным управлением добавляют букву:**

- А) А
- Б) Ф
- В) В
- Г) Ч

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**14. Сборочная единица – это:**

- А) готовое к эксплуатации изделие;
- Б) изделие, составные части которого соединяют;
- В) неразъёмное соединение;
- Г) изделие из однородного материала.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОК 1 - ОК 5, ПК 2.1 – ПК 2.4

**15. Системы ЧПУ, характеризующиеся наличием одного потока информации, называются:**

- А) замкнутыми
- Б) адаптивными
- В) разомкнутыми
- Г) неадаптивными

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

**16. Выявление брака возлагается на:**

- А) рабочих, мастеров и работников отдела технического контроля
- Б) рабочих
- В) мастеров
- Г) работников отдела технического контроля

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОК 1 - ОК 5, ПК 2.1 – ПК 2.4

**17. Станки, предназначенные для обработки плоских и пространственных корпусных деталей:**

- А) фрезерные станки с ЧПУ;
- Б) токарные станки с ЧПУ;
- В) сверлильно-расточные станки с ЧПУ;
- Г) шлифовальные станки с ЧПУ.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2.1.

**18. Контроль по степени охвата продукции:**

- А) контроль хранения продукции
- Б) разрушающий контроль
- В) сплошной контроль

Г) ручной

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОК 1 - ОК 5, ПК 2.1 – ПК 2.4

**19. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат?**

А) относительным

Б) абсолютным

В) постоянным

Г) непостоянным

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

**20. В процессе потребления продукции задачей контроля качества является:**

А. Выявление виновников брака

Б. Изменение ТП

В. проверка правильности эксплуатации продукции.

Г. Учет входящей документации

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОК 1 - ОК 5, ПК 2.1 – ПК 2.4

**21. Инструмент установлен в позицию X0/Y0.**

**Что означает кадр G01 X-20 Y20 F100:**

А) инструмент сделает четверть оборота по часовой стрелке

Б) инструмент сделает полный оборот против часовой стрелки

В) инструмент сделает четверть оборота против часовой стрелки

Г) инструмент переместиться в позицию X-20/Y20 с подачей 100 мм в минуту

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОК 4.

**22. Объемная обработка поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ осуществляется одновременно:**

А) по одной координате

Б) по двум координатам

В) по трем и более координатам

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**23. В полярной системе координат положение конечной точки определяется:**

- А) радиусом (лучом) и углом
- Б) положительным перемещением инструмента
- В) правилом правой руки

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**24. В тексте УП, как правило, содержатся координаты:**

- А) опорных точек
- Б) координаты осей станка
- В) только координаты габаритов деталей
- Г) УП не содержит координат, только код программы

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**25. Распечатка управляющей программы обработки детали относится к:**

- А) исходной документации
- Б) сопроводительной документации
- В) справочной документации

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2.1.

**26. Отсчет перемещений в абсолютных координатах задаются словом:**

- А) G90
- Б) G91
- В) G80
- Г) G81

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**27. Для чего в УП используются комментарии:**

- А) довести до оператора станка определенную технологическую операцию
- Б) задать определенные данные для обработки заготовки
- В) описать последовательность обработки

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОК 1.

**28. Для чего применяется ускоренное перемещение:**

- А) для быстрого перемещения инструмента к позиции обработки или безопасной позиции

- Б) для быстрого выполнения обработки
  - В) для быстрого отвода инструмента
- Правильный ответ: А
- Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

**29. Зачем нужен зазор между поверхностью и точкой, в которую перемещается инструмент с помощью кода G00:**

- А) во избежание столкновения инструмента с заготовкой
  - Б) для перехода в рабочий режим обработки
  - В) во избежание неверного позиционирования
- Правильный ответ: А
- Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**30. Укажите команду для автоматической смены инструмента:**

- А) M05
- Б) M06
- В) M09

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**31. Для чего используют функцию автоматической коррекции на радиус инструмента:**

- А) для автоматического изменения радиуса при обработке
  - Б) для автоматического смещения траектории инструмента относительно исходного контура
  - В) для автоматической смены инструмента с другим радиусом
- Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОК 8, ПК-2.2.

## **Задания закрытого типа на установление соответствия**

### **1. Установите соответствие между термином и определением**

1) Числовое программное управление (ЧПУ)	A) Процесс создания цилиндрических деталей путем вращения заготовки.
2) Фрезерование	Б) Технологический процесс, при котором деталь обрабатывается одновременно с двух сторон.
3) Токарная обработка	В) Метод автоматизированного управления машинными инструментами с помощью числовых команд.
4) Обработка с обеих сторон	Г) Технология, применяемая для работы с металлами и другими материалами с высокой точностью.

Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

### **2. Установите соответствие**

1. Выборочный контроль	А. контроль части продукции, результаты проверки которой распространяются на всю партию.
2. Выходной (приемочный) контроль	Б. проверка качества сырья и вспомогательных материалов, поступающих в производство.
3. Межоперационный контроль	В. охватывает весь технологический процесс.
4. Входной контроль	Г. контроль качества готовой продукции.

Правильный ответ: 1-А, 2-Г, 3-В, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

### **3. Установите соответствие между терминами и их определениями**

1) CNC (ЧПУ)	А) Программное обеспечение для проектирования в 2D и 3D.
2) G-код	Б) Система, управляющая движением станка.
3) CAD	В) Язык программирования для

управления ЧПУ-оборудованием.

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А,

Компетенции (индикаторы): ОК 4, ПК-2.3.

#### 4. Установите соответствие между терминами и их определениями

1) летучий контроль	A. выполняется непосредственно на месте изготовления, ремонта, хранения продукции в случайные неопределенные моменты времени (внезапно) с целью своевременного выявления нарушения технических требований и дефектов продукции, а также предупреждения подобных нарушений.
2) непрерывный контроль	B. для проверки технологических процессов в случаях их нестабильности и необходимости постоянного обеспечения определенных количественных характеристик. Осуществляется, как правило, автоматическими и полуавтоматическими средствами контроля
3) периодический контроль	B. применяется для проверки качества изделий и технологических процессов при установившемся производстве и стабильных технологических процессах

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В

Компетенции (индикаторы): ОК 4, ПК-2.3.

#### 5. Установить соответствие между адресом и его значением:

1. N	А) Подача
2. G	Б) Номер кадра
3. F	В) Функция
4. M	Г) Перемещение
5. T	Д) Инструмент

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В, 5-Д

Компетенции (индикаторы): ОК-4, ПК-2.2

#### 6. Установить соответствие между словом и его значением:

- |        |  |
|--------|--|
| 1. G01 | A) Быстрое перемещение                         |
| 2. G00 | Б) Линейное перемещение                        |
| 3. G03 | В) Круговое перемещение по часовой стрелке     |
| 4. G02 | Г) Круговое перемещение против часовой стрелки |



Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

#### 7. Установить соответствие между командой и ее характеристикой:

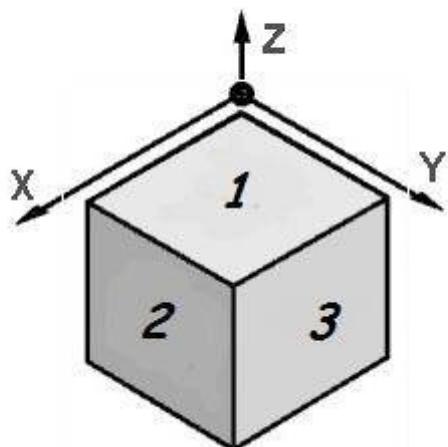
- |        |                |
|--------|----------------|
| 1. G02 | A) цикл        |
| 2. G28 | Б) модальная   |
| 3. G81 | В) немодальная |



Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

#### 8. Установить соответствие между координатными плоскостями, изображенными на рисунке, и G-кодами задающими эти плоскости:



- |    |        |
|----|--------|
| 1. | A) G17 |
| 2. | B) G18 |
| 3. | C) G19 |



Правильный ответ: 1-А, 2-В, 3-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

## **9. Соотнесите понятие и его определение.**



Правильный ответ: 1-Б, 2-А

### Компетенции (индикаторы): ПК-2.1.

## **10. Установите соответствие между инструментом и его назначением.**

1) Фреза	A) обработка цилиндрических поверхностей
2) Сверло	Б) обработка плоскостей и углублений.
3) Резец	В) создание отверстий в деталях.

**Правильный ответ: 1-А, 2-В, 3-Б**

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

**1. Определите последовательность основных этапов подготовки ЧПУ - станка к работе:**

- А) настройка инструмента
- Б) загрузка программы
- В) проверка нулевой точки
- Г) калибровка системы

Правильный ответ: Б, Г, В, А

Компетенции (индикаторы): ОК 5, ПК-2.2

**2. Распределите по уровню проведения контроля (от низшего к высшему):**

- А. отделы технического контроля предприятий и их подразделения
- Б. Национальное агентство стандартизации, метрологии и сертификации
- В. бюро технического контроля цехов и участков
- Г. бригады контролеров ОТК

Правильный ответ: Г, В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ОК 5, ПК-2.2

**3. Выберите последовательность действий при создании программы для ЧПУ:**

- А) создание модели в CAD
- Б) постпроцессинг
- В) ввод данных в систему ЧПУ
- Г) проверка программы на симуляторе

Правильный ответ: А, Б, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3

**4. Определите порядок проведения контроля**

- А. Входной контроль.
- Б. Приемочный контроль
- В. Операционный контроль

Правильный ответ: А, В, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3

**5. Какова правильная последовательность выполнения команд для фрезерования детали:**

- А) G01 F100 (задать подачу).

- Б) G00 Z-10 (опустить инструмент на глубину).
- В) G00 X10 Y10 (перемещение к стартовой точке).
- Г) G01 Z-5 (начало снятия материала).

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3

**6. Установить правильную последовательность оформления расчетно-технологической карты (РТК):**

- А) наносят дополнительные данные, особенности заготовки и ее крепления, параметры инструмента и т.п.
- Б) намечают расположение прижимов и зон крепления детали
- В) вычерчивают деталь в прямоугольной системе координат, выбирают исходную точку (нуль программы)
- Г) отмечают и обозначают опорные точки траектории и ставят стрелки, указывающие направление движения
- Д) наносят траекторию движения центра инструмента

Правильный ответ: В, Б, Д, Г, А

Компетенции (индикаторы): ПК-2.1.

**7. Установить правильную последовательность переходов при обработке деталей в центрах на токарном станке с ЧПУ:**

- А) Черновая и чистовая обработка дополнительных элементов
- Б) Черновая обработка основных поверхностей
- В) Обработка дополнительных элементов, не требующих черновых переходов
- Г) Чистовая обработка основных поверхностей

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2., ПК-2.3

**8. Установить правильную последовательность записи кадра соответствующего указанию: «Задать перемещение на 20 мм в отрицательном направлении оси X»:**

- А) G01
- Б) X-20
- В) G91

Правильный ответ: В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**9. Установить правильную последовательность записи кадров программы для фрезерования паза**

- A) G0 Z1
- Б) G1 Z-10 F150
- В) G0 X150 Y30 S1000 M3 M8
- Г) T1 M6
- Д) G1 X200 F200

Правильный ответ: Г, В, А, Б, Д.

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**10. Определите порядок действий при стартовой настройке ЧПУ - станка:**

- А) проверка системы сжатого воздуха.
- Б) ввод параметров заготовки.
- В) проверка системы охлаждения.
- Г) запуск программы обработки.

Правильный ответ: А, В, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ОК 3, ПК-2.2.

### **Задания открытого типа на дополнение**

1. \_\_\_\_\_ - это геометрическое место точек равно удаленных от контура детали на расстояние равное радиусу инструмента.

Правильный ответ: Эквидистанта

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

2. Закончите предложение: «Совокупность периодически повторяющихся неровностей с шагом, превышающим базовую длину шероховатости реальной поверхности называется ...

Правильный ответ: Волнистость

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

3. \_\_\_\_\_ - это совокупность команд на языке программирования соответствующая заданному алгоритму функционированию станка.

Правильный ответ: Управляющая программа

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

4. Заполните пропуски в тексте: «Погрешности, постоянные по значению и знаку и изменяющиеся по определенному закону называются \_\_\_\_\_ погрешностями»

Правильный ответ: Систематические

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

5. Линейная интерполяция задается словом \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: G01

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

6. Закончите предложение: « Звено размерной цепи, являющееся исходным при постановке задачи или получающееся последним в результате ее решения называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: Замыкающее

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

7. Частота вращения шпинделя обозначается адресом \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: S

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

8. Ненормальная ситуация, которая может привести к снижению или потере способности функционального узла к выполнению предопределенной функции называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: Износ

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

9. Точки начала, конца, пересечения или касания геометрических элементов из которых образованы линии контура детали, и траектории инструмента называются \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: опорными  
Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

10. Прекращение способности функционального узла к выполнению предопределенной функции называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: поломка

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

11. Слово, при помощи которого программируется остановка программы \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: M02

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

12. Расхождение между вычисленным, наблюдаемым или измеренным значением или условием, и правильным, специфицированным, или теоретически ожидаемым значением или условием называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: Погрешность

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

13. \_\_\_\_\_ - разность между верхним и нижним предельным отклонением.

Правильный ответ: допуск на размер

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

14. Как называется данное отклонение формы поверхности детали?



Рис. 125

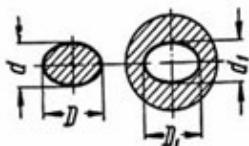
Правильный ответ: Неплоскость  
Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

15. В управлении станками с ЧПУ важную роль играет \_\_\_\_\_, которое отвечает за кодирование команд для обработки материала.

Правильный ответ: программное обеспечение

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

16. Брак деталей представленный на рисунке по геометрическому отклонению называется?



Правильный ответ: овальность

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

17. Для улучшения качества обработки также применяют \_\_\_\_\_, что позволяет снизить трение и улучшить удаление стружки.

Правильный ответ: смазочно-охлаждающие жидкости/СОЖ

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

18. Технический документ, поставляемый вместе со станком, содержащий данные, характеризующие станок, рекомендации по установке его и уходу за ним называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: технический паспорт

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

19. Строкой безопасности называется \_\_\_\_, содержащий G-коды, которые переводят СЧПУ в определенный стандартный режим, отменяют ненужные функции и обеспечивают безопасную работу с управляющей программой.

Правильный ответ: кадр

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2., ПК-2.3

20. Точность обработки, которую можно обеспечить при неограниченных затратах труда и времени рабочим высокой квалификации на станке, находящемся в отличном состоянии, такая точность называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: экономически достижимая

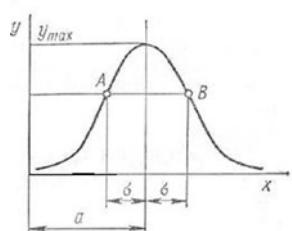
Компетенции (индикаторы): ПК-2.2., ПК-2.3

21. При проектировании деталей для ЧПУ важно учитывать такие факторы, как \_\_\_\_\_, чтобы избежать технологических ограничений.

Правильный ответ: технологичность конструкции

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

22. В соответствии с данной математической кривой, точность обработки деталей подчиняется в большей или меньшей степени закону \_\_\_\_\_ - нормального распределения



Правильный ответ: Гаусса

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

23. Расположение нулевой точки детали может \_\_\_\_\_ во время обработки

одной заготовки.

Правильный ответ: меняться

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

24. Направляющие для станков с ЧПУ, предназначенные для обработки с высокой точностью, называются \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: профильными

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

25. Привязка режущего инструмента осуществляется \_\_\_\_\_ или \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: вручную или автоматически

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

26. Цикл продольного фрезерования описывается кодом \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: G71

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

27. Абсолютные координаты – это координаты, заданные относительно \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: нулевой точки

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

28. \_\_\_\_\_ - носитель данных, на которых записана управляющая программа.

Правильный ответ: програмноноситель

Компетенции (индикаторы): ПК-2.3.

## **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

### **1. Какими командами можно прописать конец программы ЧПУ?**

Правильный ответ: M02, M30

Компетенции (индикаторы): ПК-2.1

### **2. Из чего состоит слово программы?**

Правильный ответ: адрес с числовым значением

Компетенции (индикаторы): ОК 4.

### **3. Как называется точка, принятая за начало координат станка?**

Правильный ответ: нулевая точка станка

Компетенции (индикаторы): ОК 3.

### **4. Как называется стандартный язык для управления станком?**

Правильный ответ: G и M codes

Компетенции (индикаторы): ПК 2.1, ПК 2.2.

### **5. Как называются коды с адресом G?**

Правильный ответ: подготовительными

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

### **6. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат?**

Правильный ответ: абсолютным

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

### **7. Какой вспомогательный код предназначен для автоматической смены инструмента?**

Правильный ответ: M06

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

### **8. Как программируется вращение шпинделя по часовой стрелке?**

Правильный ответ: M03

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

### **9. Какие команды в языке G-кодов, используемом для управления ЧПУ-станками, отвечают за выбор плоскости?**

Правильный ответ: G17, G18, G19

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**10. Что в представленном кадре означает буква F?**

N... G33 X(U)... Z(W)... F...

Правильный ответ: шаг резьбы

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**11. Что называется главным кадром?**

Правильный ответ: кадр УП, содержащий все данные, необходимые для возобновления процесса обработки заготовки после его перерыва

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**12. Что такое формат кадра УП?**

Правильный ответ: последовательность расположения информации в кадре УП.

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2.

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

*Дайте ответ на вопрос*

**1. Назовите последовательность разработки УП и содержание отдельных этапов?**

Время выполнения 5 минуты

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Правильный ответ:

Последовательность разработки УП:

1. Изучения чертежа детали с целью определения технологии обработки, исходя из наличия оборудования, оснастки, оправки и инструмента. Отсутствующая оснастка, оправки и инструмент проходят стадию заказа.
2. Определение и описание технологии обработки, установы, операции выверки контроля.
3. Построение 3D модели, определение припуска (построение заготовки).
4. Назначение безопасной высоты для каждого инструмента, плоскости обработки, предельной глубины обработки, точностных характеристик обработки, скоростей резания, точек входа и выхода, стратегии врезания.
5. Моделирование обработки с визуализацией процесса, при этом видно, как идет съем материала и вычисляется станочное время. При необходимости каждая часть УП снабжается технологическими комментариями.
6. Постпроцессирование УП с контролем начальной и конечной части. УП загружается в станок, проходит DRY RUN-тест.
7. При необходимости УП отрабатывается в ускоренном режиме станочником, редактируется.

8. Обрабатывается пробная деталь, принимается ОТК, при необходимости вносятся корректизы.

9. Программа заносится в память станка, архив, а если размер ее невелик - делается распечатка в техпроцесс.

Компетенции (индикаторы): ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

## **2. Что значит, код G95 и приведите пример его записи в программе?**

Время выполнения 3 минуты

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Правильный ответ: Ввод команды G95 означает, что все значения, запрограммированные в «F» (подача), даются в мм/оборот.

Пример записи: N...G95 F...

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2

## **3. Перечислите основные преимущества применения станков с ЧПУ?**

Время выполнения: 5 мин.

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Правильный ответ:

Основные преимущества применения станков с ЧПУ (числовым программным управлением):

- **Повышенная точность и повторяемость:** Станки с ЧПУ обеспечивают очень высокую точность обработки деталей, а также стабильную повторяемость результатов при серийном производстве.
- **Увеличенная производительность:** Автоматизация процессов позволяет станкам ЧПУ работать быстрее и эффективнее, чем ручные станки, что приводит к увеличению объемов производства.
- **Снижение трудозатрат:** Для работы со станком ЧПУ требуется меньше операторов, а также снижается необходимость в ручных операциях, таких как измерение и настройка.
- **Возможность обработки сложных деталей:** Станки ЧПУ способны выполнять сложные формы и контуры, которые трудно или невозможно создать на обычных станках.
- **Гибкость и переналадка:** Программы для станков ЧПУ легко изменяются, что позволяет быстро переналаживать оборудование для производства различных деталей.
- **Сокращение отходов:** Благодаря высокой точности и оптимизации процессов, станки ЧПУ позволяют снизить количество брака и отходов материала.

- **Повышенная безопасность:** Автоматизированные процессы снижают риск травм для операторов.
- **Улучшенный контроль качества:** Станки ЧПУ часто оснащены системами контроля качества, которые автоматически проверяют размеры и соответствие заданным параметрам.
- **Возможность интеграции с CAD/CAM системами:** Станки ЧПУ легко интегрируются с системами автоматизированного проектирования (CAD) и автоматизированного производства (CAM), что упрощает и ускоряет процесс разработки и производства изделий.

Компетенции (индикаторы): ОК 2, ПК-2.2

#### 4. Напишите программу для токарной обработки без круговой интерполяции с описанием каждого кадра.



Время выполнения: 20 мин.

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Правильный ответ:

%	Начало программы
№0	Номер программы.
№1 G50 SXXX	Ограничение оборотов шпинделя
№2 G21 G99 G40	Строка безопасности
№3 G00 G28 U0 W0	Выход в исходную позицию
№4 T0101	Смена инструмента вкл. коррекция
№5 X60Z2	Подвод к точке старта
№6 G96 SXXX M3	Вкл. обороты шпинделя.
№7 G01 G42 Z0 FXXX	Включение коррекции
№8 Z-25 R5	Обработка радиусной фаски R5
№9 X105 K-4	Обработка прямой фаски
№10 Z-56.5 R3	Обработка радиусной фаски R3
№11 X113	Окончание обработки
№12 G40X115	Отмена коррекции, перемещение в

№13 G00 G28 U0 W0

точку финиша

№14 M30

Возврат органов станка в исходную позицию

Компетенции (индикаторы): ПК-1.3.

Завершение программы

## 5. Напишите формат кадра для цикла нарезания резьбы метчиком с пояснением.

Время выполнения: 3 мин.

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Правильный ответ:

G84 X\_Y\_Z\_P\_R\_F\_;

G84 – цикл нарезания резьбы метчиком;

X\_Y\_ – координаты для перемещения по осям X, Y;

Z\_ – глубина резьбы;

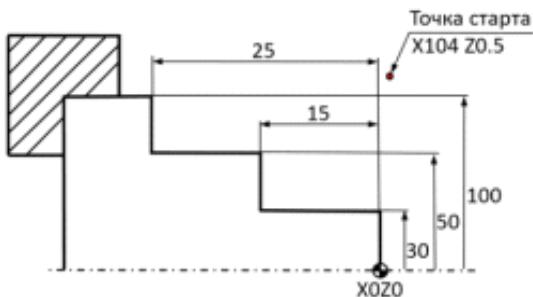
P\_ – время задержки обработки на дне отверстия;

R\_ – высота плоскости отвода;

F\_ – скорость подачи (перемещения)

Компетенции (индикаторы): ПК-2.1

## 6. Написать УП наружного торцевого точения по циклу G94 согласно рисунку.



Время выполнения: 20 мин.

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Правильный ответ:

%

№0;

№1 G50 SXXX;

№2 G21 G99 G40;

№3 G0 G28 U0 W0;

№4 T0101;

№5 G96 SXXX M4;  
№6 X104 Z0.5;  
№7 G94 X-2.4 Z0 FXXX M8;  
№8 X30 Z-5;  
№9 Z-10;  
№10 Z-15;  
№11 X50 Z-20;  
№12 Z-25;  
№13 G0 X200 Z200 M9;  
№14 G28 U0 W0;  
№15 M30;

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2

**7. Назовите особенности производства, активно использующее оборудование с ЧПУ.**

Время выполнения: 5 мин.

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Правильный ответ: Особенности производства активно использующее оборудование с ЧПУ, включают автоматизацию процесса обработки деталей по заданной программе с минимальным участие человека. Это позволяет:

- Создавать сложные по конфигурации или крупные по размерам детали, которые сложно или невозможно изготовить на оборудовании с ручным управлением.
- Сокращать время изготовления деталей за счет объединения действий в один непрерывный цикл.
- Минимизировать ошибки в работе, связанные с человеческим фактором.

ЧПУ-оборудование используется в различных отраслях производства, например: металлообработка, аэрокосмическая промышленность, электроника, автомобилестроение и другие.

Компетенции (индикаторы): ОК 9, ПК-2.1

**8. Каковы принципы и правила разработке РТК?**

Время выполнения: 5 мин.

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Правильный ответ:

Разработка робототехнического комплекса (РТК) — это сложный процесс, требующий учета множества факторов. Вот основные принципы и правила, которые следует учитывать при создании РТК:

### **I. Принципы разработки РТК:**

#### **1. Модульность и масштабируемость:**

- РТК должен состоять из отдельных модулей, каждый из которых выполняет определенную функцию.
- Это позволяет легко заменять или модернизировать отдельные компоненты, а также масштабировать комплекс для решения различных задач.

#### **2. Открытая архитектура:**

- Использование стандартных интерфейсов и протоколов для обмена данными между различными компонентами РТК.
- Обеспечивает совместимость с различными устройствами и программным обеспечением, а также упрощает интеграцию новых компонентов.

#### **3. Адаптивность и гибкость:**

- РТК должен быть способен адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды и требованиям задачи.
- Гибкость обеспечивается за счет использования программируемых контроллеров и сенсорных систем, позволяющих РТК реагировать на изменения в реальном времени.

#### **4. Надежность и безопасность:**

- РТК должен быть надежным в работе и обеспечивать безопасность для людей и оборудования.
- Для этого необходимо использовать качественные компоненты, разрабатывать систему защиты от перегрузок и сбоев, а также проводить тщательное тестирование.

#### **5. Эффективность и экономичность:**

- РТК должен выполнять задачи максимально эффективно при минимальных затратах.
- Эффективность достигается за счет оптимизации алгоритмов управления, использования энергосберегающих технологий и минимизации времени простоя.

#### **6. Удобство эксплуатации и обслуживания:**

- РТК должен быть простым в управлении и обслуживании.

- Это достигается за счет использования интуитивно понятного интерфейса, разработки подробной документации и обеспечения легкого доступа к компонентам для ремонта и обслуживания.

## **II. Правила разработки РТК:**

### **1. Определение цели и задач РТК:**

- Четко определить, какие задачи должен решать РТК и какие цели он должен достигать.
- Определить требования к производительности, точности, надежности и безопасности.

### **2. Анализ существующих решений и технологий:**

- Провести анализ существующих РТК и технологий, аналогичных разрабатываемому.
- Определить преимущества и недостатки различных решений, а также возможность их использования в разрабатываемом РТК.

### **3. Разработка технического задания (ТЗ):**

- На основе анализа цели и задач РТК, а также существующих решений, разработать ТЗ на РТК.
- ТЗ должно содержать подробное описание требований к РТК, его функциональности, техническим характеристикам, безопасности и эргономике.

### **4. Проектирование РТК:**

- Разработать концептуальную схему РТК, определяющую состав и структуру комплекса.
- Выбрать подходящие компоненты и системы: роботы, манипуляторы, сенсоры, контроллеры, приводы, системы управления и визуализации.
- Разработать программное обеспечение для управления РТК.
- Провести моделирование и симуляцию работы РТК для проверки его функциональности и оптимизации параметров.

### **5. Изготовление и сборка РТК:**

- Изготовить или приобрести необходимые компоненты РТК.
- Собрать РТК в соответствии с проектом.
- Провести первичные испытания для проверки работоспособности отдельных компонентов и систем.

### **6. Наладка и тестирование РТК:**

- Наладить взаимодействие между различными компонентами РТК.
- Разработать тестовые сценарии для проверки функциональности РТК в различных режимах работы.

- Провести испытания РТК в реальных условиях эксплуатации.
- Устранить выявленные недостатки и внести необходимые корректировки.

#### 7. Документирование РТК:

- Разработать полную документацию на РТК, включающую описание его устройства, принципа работы, алгоритмов управления, а также инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

#### 8. Обучение персонала:

- Провести обучение персонала, который будет заниматься эксплуатацией и обслуживанием РТК.

#### Дополнительные важные аспекты:

- **Безопасность:** Необходимо уделять особое внимание безопасности при работе с РТК, включая разработку систем аварийной остановки, ограждений и других мер защиты.
- **Эргономика:** При проектировании рабочего места оператора РТК необходимо учитывать эргономические требования для обеспечения комфорта и предотвращения усталости.
- **Стандартизация:** Использование стандартизованных компонентов и интерфейсов упрощает разработку, интеграцию и обслуживание РТК.
- **Учет специфики задачи:** Разработка РТК должна учитывать специфику задачи, для которой он предназначен. Например, при разработке РТК для работы в агрессивной среде необходимо использовать специальные материалы и компоненты.
- **Жизненный цикл:** Необходимо учитывать полный жизненный цикл РТК, включая проектирование, изготовление, эксплуатацию, обслуживание и утилизацию.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.2

#### 9. Техническое обслуживание станков с ЧПУ в процессе эксплуатации: назовите основные мероприятия?

Время выполнения: 5 мин.

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Правильный ответ:

Техническое обслуживание станков с ЧПУ в процессе эксплуатации направлено на поддержание работоспособности, точности и продление срока службы оборудования. Оно включает в себя следующие основные мероприятия:

##### I. Ежедневное (сменное) обслуживание:

- **Визуальный осмотр:**
  - Проверка станка на наличие видимых повреждений, утечек масла или охлаждающей жидкости.
  - Осмотр защитных кожухов, ограждений и сигнальных устройств.
- **Очистка:**
  - Удаление стружки, пыли и грязи со станка, направляющих, шпинделя и других важных узлов.
  - Очистка системы охлаждения от стружки и загрязнений.
- **Проверка уровня масла и охлаждающей жидкости:**
  - Поддержание необходимого уровня масла в системе смазки.
  - Контроль концентрации и чистоты охлаждающей жидкости.
- **Проверка и регулировка при необходимости:**
  - Натяжение ремней и цепей привода.
  - Зажим инструментов и деталей.
- **Тестирование и контроль:**
  - Запуск станка и проверка его работы в тестовом режиме.
  - Проверка правильности работы системы ЧПУ, датчиков и индикаторов.

## **II. Еженедельное обслуживание:**

- **Смазка:**
  - Смазка направляющих, подшипников и других узлов трения в соответствии с инструкцией по эксплуатации.
  - Проверка работы системы смазки.
- **Проверка и очистка фильтров:**
  - Очистка или замена фильтров системы смазки и охлаждения.
- **Проверка электрооборудования:**
  - Осмотр электропроводки на наличие повреждений.
  - Проверка контактов и соединений.
- **Проверка пневмосистемы (при наличии):**
  - Проверка давления воздуха.
  - Очистка фильтров сжатого воздуха.
  - Проверка герметичности соединений.
- **Проверка системы безопасности:**
  - Проверка работы концевых выключателей, аварийных кнопок и других устройств безопасности.

## **III. Ежемесячное обслуживание:**

- **Более тщательная очистка:**
  - Очистка всех узлов и агрегатов станка от загрязнений.

- Промывка системы охлаждения.
- **Проверка и регулировка точности:**
  - Проверка геометрии станка (параллельность, перпендикулярность и т.д.).
  - Регулировка зазоров в направляющих и подшипниках.
  - Калибровка системы ЧПУ и датчиков.
- **Проверка состояния режущего инструмента:**
  - Заточка или замена изношенного инструмента.
- **Проверка и регулировка усилия зажима:**
  - Проверка и регулировка усилия зажима патрона, тисков и других зажимных устройств.

#### **IV. Ежеквартальное обслуживание:**

- **Полная проверка электрооборудования:**
  - Проверка сопротивления изоляции.
  - Проверка работы защитных устройств.
- **Проверка и регулировка системы приводов:**
  - Проверка работы сервоприводов.
  - Регулировка параметров приводов.
- **Проверка и регулировка системы охлаждения:**
  - Очистка радиаторов и теплообменников.
  - Проверка работы насоса и вентилятора.

#### **V. Годовое обслуживание:**

- **Полная диагностика станка:**
  - Проверка всех узлов и агрегатов станка.
  - Проверка геометрии станка с использованием поверочного оборудования.
  - Анализ состояния масла и охлаждающей жидкости.
- **Ремонт или замена изношенных деталей:**
  - Замена подшипников, ремней, направляющих и других изношенных деталей.
- **Обновление программного обеспечения ЧПУ (при необходимости):**
  - Установка новых версий программного обеспечения.
- **Проверка и калибровка измерительной системы станка (при наличии):**
  - Проверка и калибровка датчиков, линеек и щупов.

#### **VI. Дополнительные мероприятия:**

- **Ведение журнала технического обслуживания:**

- Запись всех выполненных работ по техническому обслуживанию с указанием даты, исполнителя и результатов.
- **Обучение персонала:**
  - Регулярное обучение персонала правилам эксплуатации и технического обслуживания станков с ЧПУ.
- **Соблюдение графика технического обслуживания:**
  - Выполнение всех работ по техническому обслуживанию в соответствии с графиком, разработанным на основе рекомендаций производителя станка.

**Важные замечания:**

- График и объем работ по техническому обслуживанию могут варьироваться в зависимости от типа станка, условий эксплуатации, интенсивности использования и рекомендаций производителя.
- Выполнение технического обслуживания должно осуществляться квалифицированным персоналом, имеющим опыт работы со станками с ЧПУ.
- При проведении технического обслуживания необходимо использовать только качественные смазочные материалы и расходные материалы, рекомендованные производителем станка.
- В случае обнаружения каких-либо неисправностей или отклонений от нормальной работы станка необходимо немедленно остановить станок и обратиться к специалистам для проведения ремонта.

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2