

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Системы числового программного управления»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Какой язык программирования обработки на станках с ЧПУ сегодня является наиболее популярным?

А) CLData

Б) ISO-7bit

В) БЦК-5

Г) C+

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

2. Какие коды используются для определения рабочей системы координат?

А) G41-G49

Б) G54-G59

В) G84-G89

Г) G01_G03

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы) ОПК-14

3. В чем заключается программирование в абсолютных координатах?

А) Координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат

Б) Координаты последующей точки отсчитываются от предыдущей

В) Координаты точек отсчитываются от нулевой точки станка

Г) Координаты точек отсчитываются от «нуля» инструмента

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы) ОПК-14

4. В чем заключается программирование в относительных координатах?

А) Координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат

Б) Координаты последующей точки отсчитываются от предыдущей

В) Координаты точек отсчитываются от нулевой точки станка

Г) Координаты точек отсчитываются от «нуля» инструмента

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите по предложенной характеристике правильную принадлежность СЧПУ соответствующему поколению систем.

Общая характеристика систем ЧПУ	Поколения СЧПУ
1) СЧПУ с элементной базой малой (серия 155) и средней (серия 176) степени интеграции и схемной реализация алгоритмов управления. Ввод программы осуществлялся на восьмидорожечной перфоленте, код ISO 7bit. Примеры систем: Н22, Н55, Размер-2, Луч-43.	А) Первое поколение
2) СЧПУ на базе промышленных персональных компьютеров. В этих системах ЧПУ реализуются все современные достижения, включая языки программирования; программно-математическое обеспечение; системы ввода, хранения и обмена информации, возможность структурного изменения и выполнения функций самонастройки, адаптации и др.	Б) Второе поколение
3) СЧПУ с элементной базой на дискретных полупроводниковых элементах (транзисторах).	В) Третье поколение

Ввод программы в этих системах осуществлялся на магнитной ленте в унитарном коде, а позднее-на перфоленте в коде БЦК-5.

4) Для этих систем ЧПУ характерно блочное мультипроцессорное исполнение. В качестве элементной базы используются специальные БИС и микроЭВМ. Программирование технологических функций и диалоговых режимов осуществляется на языках высокого уровня. Примеры систем: «Электроника МС2101», ЗС100, ЗС200.

Г) Четвертое поколение

5) Системы ЧПУ на базе микроЭВМ «Электроника-60», «Электроника НЦ-03» и др., БИС серии 589 и др. Ввод программы осуществлялся как на перфоленте, так и с помощью клавиатуры непосредственно на пульте станка. Совершенствуются дисплейно-диалоговые функции. (2С42, 2С85, 2У32, «Электроника НЦ-31»).

Д) Пятое поколение

Правильный ответ

1	2	3	4	5
Б	Д	А	Г	В

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

2. Установите правильное соответствие конфигурации системы управления принятому стандартному обозначению типа металлорежущего станка, к которому добавляется соответствующий идентификатор (буква Ф с соответствующей цифрой)

Характеристика конфигурации СЧПУ

Идентификатор в обозначении типа станка

1) Станки с универсальными системами управления координат для позиционно-контурной обработки.

А) Ф1

- 2) Станки с позиционными прямоугольными системами управления координат. Б) Ф2
- 3) Станки с цифровой индикацией, в том числе с предварительным набором координат. В) Ф3
- 4) Станки с контурными прямолинейными и криволинейными системами управления координат. Г) Ф4

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	Б	В	А

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

3. Используя международную классификацию, по характерным признакам определите, к какому классу относится система ЧПУ.

Краткая характеристика СЧПУ

Класс СЧПУ

1) Работа СЧПУ основана на принципе вычислительного устройства с жесткой структурой, где все операции, составляющие алгоритм работы, выполняются параллельно с помощью отдельных устройств (модулей, блоков), реализующих ту или иную функцию

А) DNC (Direct Numerical Control) — системы прямого числового управления группами станков от одной ЭВМ.

2) Устройство СЧПУ соответствует структуре управляющей ЭВМ, включающей в себя вычислительное устройство (процессор), блоки памяти и блоки ввода-вывода информации.

Б) Устройство ЧПУ класса NC (Numerical Control).

Алгоритм функционирования

определяется программой, введенной в память устройства.

3) Система ЧПУ для управления группой станков в комплексно-автоматизированном производстве, имеющих, как правило, свои локальные СЧПУ.

В) Устройство ЧПУ класса CNC (Computer Numerical Control)

4) СЧПУ, реализующая концепцию открытых систем ЧПУ, построенных на базе персонального компьютера в индустриальном исполнении, имеющего специальные интерфейсные платы, обеспечивающей сопряжение ПЭВМ с приводами, датчиками и электроавтоматикой станка.

Г) Устройство ЧПУ класса PCNC (Personal Computer Numerical Control).

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

4. По укрупненному содержанию задачи (правый столбец) определите правильное название задачи ЧПУ (левый столбец) на уровне обрабатывающего станка.

Задачи ЧПУ на уровне станка	Содержание задачи
1) Геометрическая	А) Регулирование технологических параметров
2) Логическая	Б) Ввод/вывод информации, управление диалогом
3) Терминальная	В) Управление электроавтоматикой

4) Технологическая

станка

Г) Управление траекторией
движения режущего инструмента

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

**Задания закрытого типа на установление правильной
последовательности**

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Расположите последовательно этапы преобразования информации в устройствах числового программного управления станками (от чертежа детали до координатного привода).

Содержание этапа

А) Ввод программы в ОЗУ устройства ЧПУ

Б) Формализация геометрического образа детали и технологических требований в код ISO. Программирование обработки, контроль, исправление ошибок, редактирование, визуализация, размещение на программноносителе.

В) Преобразование информации в двоичный адресный код. Вычисление вспомогательных величин, необходимых для реализации алгоритмов интерполяции и других сложных функций.

Г) Этап управления координатным приводом.

Д) Процесс интерполяции заданных участков траектории в режиме РВ и этап цифроаналогового преобразования

Правильный ответ: Б, А, В, Д, Г

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

2. Установите правильную последовательность действий при разработке управляющей программы для станка с ЧПУ с использованием системы автоматизированного программирования (САП) управляющих программ обработки деталей.

Последовательность действий

- А) Постпроцессором САМ системы формируется код управляющей программы под требования конкретного станка и системы ЧПУ.
- Б) Электронный чертеж или 3D модель детали импортируется в САМ систему, в которой определяются стратегии обработки, режущий инструмент, режимы обработки. Рассчитываются траектории движения режущего инструмента.
- В) В САД системе создается электронный чертеж или 3D модель детали.
- Г) По сетевым коммуникационным каналам АСУТП файлы управляющих программ импортируются на конкретные станки с ЧПУ.

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

3. Укажите правильную последовательность действий и проектных процедур при использовании станков с ЧПУ для производства деталей.

Проектные процедуры

- А) Программирование обработки деталей.
- Б) Разработка технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.
- В) Размещение (запись) программ на программноносителе или в память СЧПУ.
- Г) Тестирование управляющих программ. Исправление выявленных ошибок.

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

4. Укажите последовательность применения программных пакетов САПР в процессе проектирования и производства изделий.

Программный пакет САПР

А) CAPP

Б) CAM

В) CAD

Г) CAE

Правильный ответ: В, Г, А, Б

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Управление обработкой заготовки на станке по управляющей программе, в которой данные об обработке заданы в цифровом коде называется числовым _____ управлением.

Правильный ответ: «...числовым программным управлением.»

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

2. _____ задания перемещения – это минимальное перемещение рабочего органа (линейное или на угол поворота), которое может быть задано в управляющей программе.

Правильный ответ: «Дискретность ...»

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

3. Функционирование устройства ЧПУ, при котором рабочие органы перемещаются по траектории, представляющей собой зеркальное отображение траектории, записанной в УП, носит название _____ обработки.

Правильный ответ: «...зеркальной ...»

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

4. Числовое управление группой станков от ЭВМ, имеющей общую память для хранения программ, распределяемых по запросам от станков, называют _____.

Правильный ответ: «...DNC.»

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. При помощи каких кодов происходит переключение между относительными и абсолютными координатами?

Правильный ответ: G90, G91

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

2. Для чего в кадре круговой интерполяции указывают I, J, K слова данных

Правильный ответ: для задания координат центра дуги.

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

3. Для чего в управляющую программу обработки детали на станке с ЧПУ вводится «строка безопасности»?

Правильный ответ: для задания стандартных режимов и отмены ненужных функций.

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

4. Какие виды интерполяции наиболее часто обеспечиваются в системах ЧПУ и как они кодируются?

Правильный ответ: линейная (G01) и круговая интерполяция (G02, G03).

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

5. Какими кодами задается плоскость обработки?

Правильный ответ: G17- G19.

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

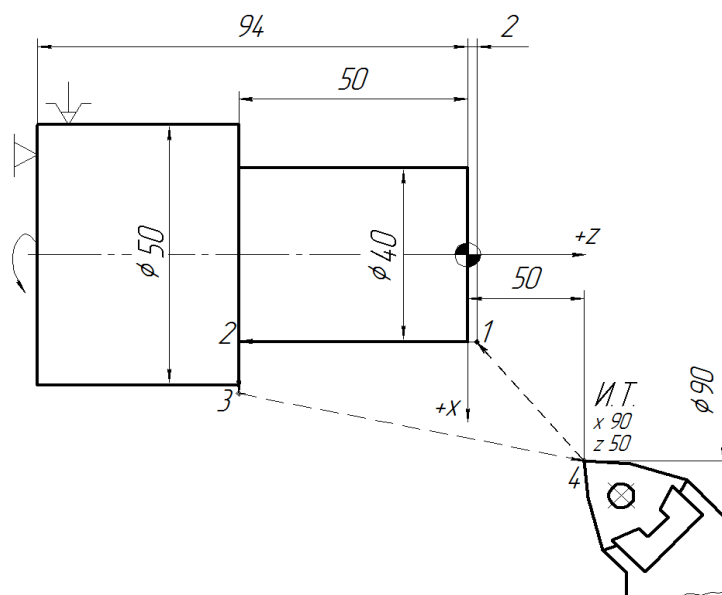
6. Как указывается в программах размерность подачи?

Правильный ответ: G94- G95.

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Составить управляющую программу черновой однопроходной токарной обработки детали типа «палец» в G-кодах. Технологическая схема обработки приведена на рисунке ниже. Станок 16K20T1 с шестипозиционной инструментальной револьверной головкой и СЧПУ, программируемой в G-кодах, «Электроника НЦ-31». Материал заготовки – конструкционная сталь. Режимы резания: частота вращения шпинделя $n=600$ об/мин., подача $s=0,25$ мм/об.



Время выполнения – 35 мин.

Критерии оценивания:

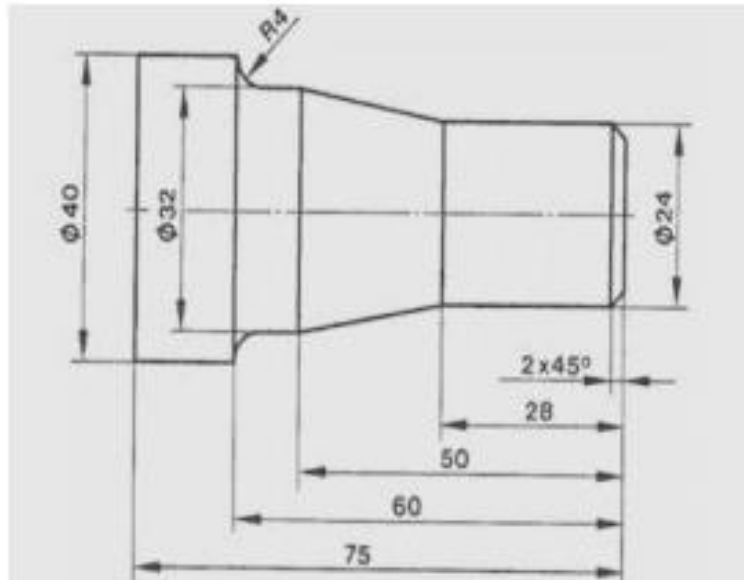
- наличие необходимых структурных составляющих программы;
- привязка к технологической схеме обработки;
- качество комментариев.

Ожидаемый результат:

Содержание кадра УП	Комментарии
%5	Номер программы
G17 G90 G54 G95	Строка безопасности
N0 M40	Третий диапазон частоты вращения шпинделя.
N1 M3	Левое вращение шпинделя.
N2 S600	Частота вращения шпинделя $n = 600$ об/мин.
N3 F25	Подача $s = 0,25$ мм/об.
N4 X9000↷*	Подвод инструмента в точку исходного положения
N5 Z5000↷	<i>И.Т.</i> ускоренно, одновременно по осям X и Z.
N6 T1	Поворот револьверной головки в позицию T1.
N7 X4000↷*	Подвод инструмента к заготовке ускоренно,
N8 Z200↷	одновременно по осям X и Z.
N9 Z-5000	Обтачивание Ø 40 мм на длину 50 мм.
N10 X5400	Отвод на Ø 54 мм с подрезанием уступа.
N11 X9000↷*	Отвод инструмента в точку <i>И.Т.</i> ускоренно,
N12 Z5000↷	одновременно по осям X и Z.
N13 M5	Останов шпинделя.
N14 M30	Конец программы.

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

2. Составить управляющую программу черновой однопроходной токарной обработки детали типа «конический вал» в G-кодах для СЧПУ Fanuc. Эскиз детали приведена на рисунке ниже.



Материал заготовки – конструкционная сталь. Режимы резания: частота вращения шпинделя $n=150$ об/мин., подача $s=0,2$ мм/об.

Время выполнения – 45 мин.

Критерии оценивания:

- наличие необходимых структурных составляющих программы;
- выбор заготовки и способа крепления на станке;
- качество комментариев.

Ожидаемый результат:

- 1) В качестве заготовки используется пруток $\Phi 45$, длина заготовки – 110 мм, что позволяет надежно закрепить деталь в трехкулачковом патроне, имея некоторый запас для последующего отрезания детали.
- 2) Программа обработки с комментариями представлена в таблице

Содержание кадра УП

VAL

N1 G17 G54 G90 G21

N10 T2

N20 G92 S1200 M42

N30 G96 S150 M04

N40 G00 X-1 Z5 M08

N50 G01 Z0 G42 F0.2

N60 G01 X24 C2

N70 G01 Z-28

N80 G01 X32 Z-50

N90 G01 Z-56

N100 G02 X40 Z-60 R4

N110 G01 Z-75

N120 G01 X60 G40

N130 M09 M05

N140 G00 X150 Z100

N150 T3

N160 G96 S100 M04

N170 G00 X42 Z75 M08

N180 G01 X-1 F0.2

N190 M09 M05

N200 G00 X150 Z100

N210 M30

Комментарии

Название программы

Строка безопасности

Инструмент T2

Выбор диапазона скорости

Постоянство скорости. Вкл. шпинделя
против час. стрелки

Выход в точку на ускор. подаче, подача
СОЖ

Подрезка торца на раб. Подаче с
возмож. кор.

Фаска с выходом на X24

Прод. точение до Z-28

Точение конической части

Точение Ф32 на 6мм

Переход на X40 скруглением R4

Точение Ф40 на 75мм

Отвод инструмента X60 , откл.
коррекции

Откл. СОЖ. Шпиндель стоп

Перемещ.на ускор. подаче в точку X150
Z100

Смена инстр. на отрез. резец

Уст.числа оборотов для отреза

Выход в точку на ускор. подаче, подача
СОЖ

Отрезание детали

Откл. СОЖ. Шпиндель стоп

Перемещ.на ускор. подаче в точку X150
Z100

Конец программы.

Компетенции (индикаторы) ОПК-14.

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Системы числового программного управления» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных
технологий



Ветрова Н. Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	25.02.2025 г., №14	 А.В. Колесников