Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 28.08.2026 17:18:02
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1de0d94fcf35a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

сформированности компетенции ОПК-10 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»

Разработан в соответствии с ФГОС **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств** направленность (профиль) подготовки **Металлорежущие станки и инструменты** квалификация: **бакалавр**

Рязань 2026

Вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-10

«Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»

Компетенция формируется дисциплинами:

Наименование дисциплины	Семестр
Машиностроительная компьютерная графика в системе "T-Flex"	3
Программирование станков с числовым и программным управлением	4
Производственная практика (эксплуатационная)	6
Производственная практика (преддипломная)	8

Вопросы и задания по дисциплине «Машиностроительная компьютерная графика в системе "T-Flex"»

1. Какой инструмент T-FLEX CAD предназначен для автоматизации повторяющихся действий и создания пользовательских программ?

А) Редактор переменных

Б) Макросы

В) Менеджер слоёв

Г) Спецификация

2. Что является основой параметрического моделирования в системе T-Flex?

А) Использование растровых изображений для трассировки контуров

Б) Связь геометрических размеров с переменными и математическими выражениями

В) Автоматическая генерация управляющих программ для станков с ЧПУ

Г) Прямое импортирование облаков точек с 3D-сканеров

3. Что представляет собой параметрическая модель в T-FLEX CAD?

А) Модель, построенная без использования размеров

Б) Модель, управляемая переменными и математическими выражениями

В) Модель, сохранённая в формате PDF

Г) Модель, состоящая только из стандартных элементов

4. Как в редакторе переменных T-FLEX CAD задать условие, при котором диаметр отверстия выбирается в зависимости от значения другого параметра?

А) С помощью функции IF в выражении

Б) С помощью команды «Скрыть»

В) С помощью макроса удаления

Г) С помощью изменения цвета

5. Что необходимо сделать в T-Flex для ограничения степеней свободы детали при создании сборки?

А) Применить геометрические ограничения к 2D-эскизу детали

Б) Задать материальные свойства детали

В) Наложить сопряжения

Г) Объединить детали булевой операцией «Сложение»

6. Из каких элементов может состоять математическое выражение в переменной T-Flex?

А) Имена других переменных

Б) Тригонометрические и математические функции

В) Числовые константы

Г) Имена файлов внешних сборок

7. Какие операции можно автоматизировать с помощью макросов в T-FLEX CAD?

А) Автоматическое построение однотипных деталей по заданным параметрам

Б) Автоматическое создание спецификации

В) Изменение цветовой схемы интерфейса

Г) Удаление файлов с диска

8. Какие элементы используются для создания параметрической связи между размерами в T-FLEX CAD?

А) Переменные

Б) Выражения

В) Слои

Г) Штриховки

9. Какие типы данных могут использоваться в выражениях редактора переменных T-FLEX CAD?

А) Числовые

Б) Строковые

В) Графические

Г) Аудио

10. Какие возможности предоставляет T-FLEX API?

А) Доступ к объектам модели

Б) Создание пользовательских диалогов

В) Изменение системных настроек Windows

Г) Управление станком с ЧПУ

11. Установите правильную последовательность действий при создании параметрической модели с использованием переменных:

А) Присвоение размерам имён переменных

Б) Задание выражений для зависимых размеров

В) Создание эскиза с размерами

Г) Проверка модели при изменении переменных

12. Установите соответствие между элементом T-FLEX и его функцией:

А)	Автоматизация повторяющихся действий	1	Редактор переменных
Б)	Внешнее хранилище данных для использования в модели	2	Макрос
В)	Хранение значений параметров и выражений	3	Параметрическая связь
Г)	Обеспечение зависимости между размерами	4	База данных

13. Установите правильную последовательность действий при создании и оформлении сборочного чертежа в T-Flex:

А) Размещение на поле чертежа видов, полученных из 3D-моделей компонентов

Б) Простановка габаритных, присоединительных и других необходимых размеров

В) Создание файла формата и заполнение основной надписи

Г) Нанесение номеров позиций и формирование таблицы спецификации

14. Установите правильную последовательность действий при создании параметрического ряда деталей:

А) Создание базовой параметрической модели

Б) Создание таблицы параметров (базы данных)

В) Определение перечня варьируемых параметров

Г) Привязка модели к таблице параметров

15. Установите соответствие между типом документа в системе T-Flex и его основным назначением

А)	Модель	1	Трехмерная параметрическая геометрия детали или сборки
Б)	Чертеж	2	Текстовый документ, определяющий состав сборочной единицы
В)	Фрагмент	3	Документ, содержащий плоское графическое представление детали с размерами и требованиями
Г)	Спецификация	4	Документ, используемый для оформления сборочных чертежей, схем и размещения дополнительных видов

16. Как называется специальный объект в T-Flex, который хранит числовое значение или формулу, определяющую размер геометрического элемента?

17. Какое ограничение необходимо наложить на две окружности в эскизе T-Flex, чтобы их центры находились на одной прямой, проходящей через оба центра?

18. Как называется процесс объединения нескольких 3D-моделей в единую структуру с определением их взаимного положения в T-Flex?

19. Какой инструмент в T-Flex позволяет создать симметричную копию выбранного 3D-элемента относительно указанной плоскости?

20. Как называется операция в T-Flex, позволяющая создать несколько копий выбранного 3D-элемента, расположенных, например, по дуге или вдоль прямой с заданным шагом?

21. Объясните суть параметрического моделирования в T-Flex и опишите, каким образом использование переменных и выражений реализует алгоритмический подход к проектированию деталей.

22. Опишите алгоритм создания параметризованной библиотеки стандартных изделий (например, болтов с разными диаметрами и длинами) в среде T-Flex. Какую роль при этом играет таблица переменных?

23. Раскройте разницу между геометрическими ограничениями и размерными зависимостями в 2D-эскизе T-Flex. Почему для корректной параметризации необходимо применять оба типа зависимостей?

24. Что такое метод проектирования «сверху-вниз» в сборочном моделировании T-Flex? Опишите его преимущества при разработке сложных машин и механизмов.

25. Опишите последовательность действий в T-Flex для создания сложного 3D-элемента методом «По сечениям». Какие требования предъявляются к профилям сечений и направляющим для успешного выполнения операции?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	Б
3.	Б
4.	А
5.	В
6.	А, Б, В
7.	А, Б
8.	А, Б
9.	А, Б
10.	А, Б
11.	1В, 2А, 3Б, 4Г
12.	1В, 2А, 3Г, 4Б
13.	1В, 2А, 3Б, 4Г
14.	1В, 2А, 3Б, 4Г

15.	1А, 2Г, 3Б, 4В
16.	Переменная
17.	Концентричность
18.	Сборка (создание сборки)
19.	3D симметрия (симметрия)
20.	Массив
21.	Суть параметрического моделирования в T-Flex CAD заключается в создании единой математической модели, где геометрия элементов жестко связана с их числовыми параметрами для автоматического перестроения всей цепочки элементов при любых изменениях. Алгоритмический подход реализуется через замену фиксированных размеров буквенными переменными, которые связываются между собой сложными математическими и логическими выражениями. В результате модель функционирует как исполняемая программа, вычисляющая геометрию на основе исходных данных без ручной перерисовки.
22.	Алгоритм создания параметризованной библиотеки стандартных изделий включает построение номинальной модели, назначение внешних переменных для ключевых размеров и интеграцию таблицы стандартов в виде внутренней базы данных. Далее настраивается автоматическое считывание параметров из строк базы данных и создается пользовательское окно диалога для удобного выбора типоразмера при вставке детали в сборку. Таблица переменных в этом процессе выполняет роль центрального пульта управления, который связывает внутреннюю геометрию со стандартами и обеспечивает корректную передачу данных во все элементы.
23.	Геометрические ограничения определяют форму и взаимное расположение элементов эскиза без числовых значений, тогда как размерные зависимости задают точные расстояния, радиусы и углы с помощью чисел или переменных. Для корректной параметризации необходимо применять оба типа, так как геометрические связи удерживают логику формы и предотвращают конфликты, а размеры задают точные масштабы. Совместное использование сопряжений и размеров позволяет полностью зафиксировать степени свободы эскиза без перегрузки модели избыточными данными.
24.	Метод проектирования «сверху-вниз» в T-Flex CAD заключается в разработке изделия от общей компоновочной модели сборки к геометрии отдельных деталей, создаваемых прямо в контексте узла или по заимствованным ссылкам. Главным преимуществом этого подхода при разработке сложных машин является автоматическое исключение ошибок стыковки сопряженных деталей за счет их проектирования по граням друг друга. Кроме того, сквозная параметризация позволяет мгновенно перестраивать все входящие компоненты и крепежи при изменении главного габаритного эскиза, облегчая параллельную работу команды конструкторов.
25.	Для создания 3D-элемента методом «По сечениям» в T-Flex CAD сначала строят опорные рабочие плоскости, создают на них профили эскизов и при необходимости проводят соединяющие их направляющие трехмерные пути, после чего запускают саму операцию и последовательно выбирают геометрию. Для успешного выполнения операции все профили сечений обязаны быть строго однотипными, то есть исключительно замкнутыми или незамкнутыми, а их начальные точки должны иметь одинаковую ориентацию во избежание скручивания детали. Направляющие кривые должны гарантированно пересекать плоскость каждого профиля, а вся геометрия не должна содержать изломов и самопересечений.

Вопросы и задания по дисциплине «Программирование станков с числовым и программным управлением»

1. Какой G-код используется для быстрого перемещения инструмента на холостом ходу?

А) G01
Б) G02
В) G00
Г) G03

2. Какой M-код используется для остановки шпинделя?

А) M03
Б) M04
В) M05
Г) M06

3. Какой G-код задаёт круговую интерполяцию по часовой стрелке?

А) G01
Б) G02
В) G03
Г) G00

4. Какой G-код используется для задания программируемой выдержки времени (паузы)?

А) G04
Б) G17
В) G90
Г) G40

5. Какой адрес в кадре управляющей программы задаёт подачу?

А) S
Б) F
В) T
Г) D

6. Какие из перечисленных M-кодов относятся к управлению программой?

А) M00
Б) M01
В) M03
Г) M08

7. Какие из перечисленных G-кодов используются для выбора рабочей системы координат заготовки?

А) G54
Б) G17
В) G55
Г) G18

8. Какие адреса используются для задания центра окружности при круговой интерполяции?

А) I
Б) J
В) K
Г) F

9. Какие G-коды задают способ указания координат в управляющей программе?

А) G90
Б) G91
В) G17

Г) G40

10. Для каких целей обычно используются подпрограммы в управляющих программах?

А) Создание циклов сверления

Б) Обработка нескольких одинаковых элементов

В) Включение охлаждения

Г) Многопроходная обработка

11. Установите правильную последовательность написания управляющей программы для фрезерной операции:

А) Назначение инструмента и режимов резания

Б) Выбор нулевой точки заготовки

В) Написание кадров перемещений

Г) Верификация и отладка программы

12. Установите соответствие между G-кодом и его функцией:

А)	Круговая интерполяция против часовой стрелки	1	G00
Б)	Линейная интерполяция с рабочей подачей	2	G01
В)	Круговая интерполяция по часовой стрелке	3	G02
Г)	Быстрое перемещение	4	G03

13. Установите правильную последовательность выполнения цикла сверления G81:

А) Перемещение в точку отверстия

Б) Выход в исходную точку

В) Рабочее перемещение на заданную глубину

Г) Перемещение в точку отвода

14. Установите правильную последовательность подготовки станка к выполнению управляющей программы:

А) Настройка инструмента и ввод корректоров

Б) Загрузка управляющей программы

В) Пробный проход

Г) Установка заготовки и нулевой точки

15. Установите соответствие между M-кодом и его действием:

А)	Остановка шпинделя	1	M03
Б)	Вращение шпинделя по часовой стрелке	2	M05
В)	Конец программы с возвратом в начало	3	M08
Г)	Включение охлаждения	4	M30

16. Как расшифровывается аббревиатура ЧПУ?

17. Какой адрес в кадре управляющей программы задаёт частоту вращения шпинделя?

18. Какой G-код используется для линейной интерполяции с рабочей подачей?

19. Какой M-код используется для автоматической смены инструмента на фрезерном станке с ЧПУ?

20. Как называется точка, от которой задаются координаты при абсолютном программировании?

21. Опишите структуру кадра управляющей программы. Приведите пример кадра для линейного перемещения с рабочей подачей и поясните значение каждого элемента.

22. Объясните различие между абсолютным (G90) и инкрементальным (G91) программированием. Приведите пример расчёта координат для обработки двух отверстий.

23. Опишите назначение и параметры постоянного цикла G81 (простое сверление). Для каких случаев он применяется и чем отличается от цикла G82?

24. Что такое коррекция на радиус инструмента (G41/G42)? Для чего она применяется и чем отличаются G41 и G42?

25. Опишите методы проверки управляющей программы перед запуском на станке. Какие ошибки можно выявить на этапе верификации?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	В
2.	В
3.	Б
4.	А
5.	Б
6.	А, Б
7.	А, В
8.	А, Б
9.	А, Б
10.	Б, Г
11.	1Б,2А,3В,4Г
12.	1Г,2Б,3В,4А
13.	1А,2Б,3В,4Г
14.	1Г,2Б,3А,4В
15.	1Б,2А,3Г,4В
16.	Числовое программное управление
17.	S
18.	G01
19.	M06
20.	Нулевая точка заготовки (нулевая точка программы, нулевая точка, ноль координат)
21.	Кадр управляющей программы состоит из слов, каждое из которых включает адрес (букву) и числовое значение. Пример: N10 G01 X50.0 Y25.0 F150 S1000 M03. Здесь N10 — номер кадра, G01 — линейная интерполяция с рабочей подачей, X50.0 Y25.0 — координаты конечной точки, F150 — подача, S1000 — частота вращения шпинделя, M03 — включение шпинделя по часовой стрелке.
22.	При абсолютном программировании (G90) координаты задаются относительно нулевой точки заготовки, при инкрементальном (G91) — относительно предыдущей точки. Пример: первое отверстие на X20, второе на X40 при абсолютном программировании задаются как X20 и X40; при инкрементальном первое отверстие — X20, второе — U20 (или X20 от предыдущей точки, если станок использует U для приращения по X).
23.	Цикл G81 предназначен для сверления отверстий с рабочей подачей до заданной глубины и быстрым отводом в исходную точку (или плоскость отвода R). Основные параметры: R (плоскость отвода), Z (конечная глубина), F (рабочая подача). Применяется для обычного сверления без выдержки на дне отверстия. Цикл G82 отличается тем, что имеет программируемую выдержку времени на дне отверстия перед отводом, что улучшает точность глубины и качество дна отверстия.
24.	Коррекция на радиус инструмента используется для программирования по контуру детали без учёта радиуса фрезы. G41 — коррекция слева от контура, G42 — справа. Система ЧПУ автоматически смещает траекторию на радиус инструмента, что упрощает программирование и позволяет компенсировать износ инструмента через корректоры.
25.	Методы проверки УП: визуальный анализ кода, симуляция обработки на компьютере, прогон в режиме «сухой подачи» без детали, отработка по кадрам, проверка корректоров и нулевых точек. На этапе верификации

	выявляются ошибки: неверные координаты, столкновения, неправильные режимы, пропущенные команды, ошибки в циклах и коррекции.

Вопросы и задания по дисциплине «Производственная практика (эксплуатационная)»

1. Какой язык программирования используется для написания управляющих программ для станков с ЧПУ?

А) G-код

Б) Python

В) C++

Г) SQL

2. Какой метод проверки управляющей программы позволяет выявить ошибки без фактической обработки детали?

А) Симуляция обработки

Б) Компиляция

В) Трассировка

Г) Ручной пересчёт координат

3. Что представляет собой постпроцессор в CAM-системе?

А) Модуль, преобразующий универсальную траекторию инструмента в код конкретного станка

Б) Программу для расчёта режимов резания

В) Редактор чертежей

Г) Систему управления базами данных

4. Какой формат файла может использоваться для хранения управляющих программ для станков с ЧПУ?

А) .dwg

Б) .exe

В) .nc

Г) .stl

5. Какой режим работы станка позволяет проверить управляющую программу без фактической обработки заготовки?

А) Автоматический режим

Б) Графическое моделирование

В) Режим «отработка по кадрам»

Г) Ручной режим

6. Какие M-коды используются для работы с подпрограммами в управляющих программах?

А) M06

Б) M99

В) M98

Г) M30

7. Выберите два верных утверждения.

Какие из перечисленных средств программирования используются для разработки алгоритмов в системах ЧПУ?

А) C++

Б) Макроязык (например, Fanuc Macro B)

В) Python

Г) G-код

8. Какие данные должны быть включены в техническое задание на разработку управляющей программы?

А) Чертёж детали

Б) Режимы резания

В) Марка материала заготовки

Г) Шероховатость поверхностей до обработки

9. Какие преимущества даёт использование параметрического программирования на станках с ЧПУ?

А) Сокращение длины управляющих программ

Б) Быстрое изменение параметров обработки без переписывания программы

В) Упрощение процесса верификации программы

Г) Автоматическое исправление ошибок

10. Какие методы используются для отладки управляющей программы на станке?

А) Отработка по кадрам

Б) Обработка по воздуху

В) Замена инструмента на инструмент с другим радиусом

Г) Изменение порядка кадров в программе

11. Установите правильную последовательность разработки управляющей программы от получения CAD-модели до запуска на станке:

А) Генерация траектории в CAM

Б) Импорт CAD-модели

В) Загрузка программы на станок

Г) Симуляция и верификация

12. Установите соответствие между G-кодом и его функцией

А)	Линейная интерполяция	1	G00
Б)	Круговая интерполяция по часовой стрелке	2	G01
В)	Быстрое перемещение	3	G02
Г)	Круговая интерполяция против часовой стрелки	4	G03

13. Установите правильную последовательность написания и отладки макроса на станке:

А) Написание кода макроса

Б) Определение задачи и параметров

В) Тестирование в безопасном режиме

Г) Сохранение макроса

14. Установите правильную последовательность проверки управляющей программы на станке перед обработкой:

А) Отработка в режиме «сухая подача»

Б) Загрузка программы в память

В) Проверка нулевых точек и корректоров

Г) Пробный проход на малой скорости

15. Установите соответствие между адресом в кадре управляющей программы и его назначением:

А)	Частота вращения шпинделя	1	N
Б)	Подача	2	S
В)	Номер инструмента	3	F
Г)	Номер кадра	4	T

16. Как называется документ, содержащий последовательность команд для станка с ЧПУ?

17. Какой G-код используется для компенсации длины инструмента?

18. Какой адрес в кадре управляющей программы задаёт скорость подачи?

19. Какие команды используются для задания смещения нулевой точки (выбора рабочей системы координат)?

20. Как называется программирование с использованием переменных, математических выражений и логических операторов?

21. Опишите методику оптимизации управляющей программы с целью сокращения времени обработки. Какие факторы влияют на время цикла и какие приёмы позволяют его уменьшить?

22. Какие особенности необходимо учитывать при программировании обработки контура с коррекцией на радиус инструмента? Объясните разницу между G41 и G42.

23. Что такое система ЧПУ класса CNC? Какие основные компоненты она включает и какие преимущества даёт по сравнению с системами NC? Поясните, как это влияет на разработку и выполнение управляющих программ.

24. Какие меры необходимо предпринять для предотвращения столкновений инструмента с заготовкой или оснасткой при выполнении УП? Опишите методы проверки и симуляции.

25. Каким образом можно организовать передачу управляющих программ на несколько станков с ЧПУ в цехе? Опишите возможные решения и их преимущества.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	А
2.	А
3.	А
4.	В
5.	Б
6.	Б, В
7.	Б, Г
8.	А, Б, В
9.	А, Б
10.	А, Б
11.	1Б,2А,3Г,4В
12.	1В,2А,3Б,4Г
13.	1Б,2А,3В,4Г
14.	1Б,2В,3А,4Г
15.	1Г,2А,3Б,4В
16.	Управляющая программа
17.	G43
18.	F
19.	G54–G59 (G54, G55, G56, G57, G58, G59)
20.	Параметрическое программирование
21.	Время обработки складывается из машинного времени резания, времени холостых перемещений, времени смены инструмента и вспомогательных операций. Для оптимизации УП необходимо: 1) минимизировать холостые ходы, выбирая кратчайшие траектории подхода и отвода; 2) рационально группировать переходы, чтобы сократить число смен инструмента; 3) использовать быстрые перемещения (G00) на безопасных участках; 4) оптимизировать режимы резания (увеличивать подачу и скорость в допустимых пределах); 5) применять подпрограммы и циклы для повторяющихся элементов; 6) выбирать оптимальную последовательность обработки поверхностей. Сокращение времени цикла увеличивает производительность станка и снижает себестоимость операции.
22.	При программировании с коррекцией на радиус инструмента программируется контур детали, а система ЧПУ автоматически смещает

	траекторию на радиус фрезы. G41 — коррекция слева от контура (по направлению движения), G42 — справа. Необходимо учитывать: направление обхода контура, радиус инструмента, подвод и отвод инструмента, возможные перерезания во внутренних углах. Коррекция позволяет компенсировать износ инструмента через таблицу корректоров без изменения программы.
23.	Система ЧПУ класса CNC (Computer Numerical Control) — это система управления станком, в которой функции управления реализованы программно на базе микропроцессора или компьютера. Основные компоненты: устройство числового программного управления, программируемый контроллер (ПЛК), приводы подач и главного движения, датчики обратной связи, пульт оператора. Преимущества по сравнению с системами NC: возможность хранения и редактирования программ в памяти, выполнение сложных вычислений (интерполяция, коррекции), диагностика неисправностей, связь с внешними системами (DNC, CAD/CAM), гибкость и простота обновления программного обеспечения. Это позволяет создавать более сложные и точные управляющие программы, быстро их корректировать и интегрировать станок в автоматизированное производство.
24.	Меры предотвращения столкновений: визуальная проверка кода, компьютерная симуляция обработки в CAM, проверка на холостом ходу (сухая подача), отработка по кадрам с малым процентом подачи, контроль нулевых точек и корректоров, использование датчиков столкновений (если есть). Верификация в CAM позволяет выявить пересечения инструмента с заготовкой, оснасткой и элементами станка до запуска.
25.	Передача программ на несколько станков может быть организована через центральный сервер с подключением по DNC-сети. Каждый станок имеет доступ к файлам программ по запросу. Преимущества: централизованное хранение и версионность, быстрая передача, возможность отслеживания выполнения, дистанционное управление. Альтернатива — использование флеш-накопителей или ручной ввод, но это медленнее и повышает риск ошибок. Сетевое решение особенно эффективно в цехах с большим числом станков.

Вопросы и задания по дисциплине «Производственная практика (преддипломная)»

1. Какой этап жизненного цикла программного обеспечения выполняется после написания и отладки исходного кода?

А) Анализ требований

Б) Проектирование

В) Тестирование

Г) Сопровождение

2. Какой G-код используется для задания постоянной скорости резания на токарных станках?

А) G96

Б) G97

В) G90

Г) G94

3. Какая система используется для автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ на основе 3D-модели детали?

А) CAD

Б) CAE

В) CAM

Г) PDM

4. Какой G-код используется для отмены коррекции на радиус инструмента?

А) G40

Б) G41

В) G42

Г) G49

5. Что позволяет проверить управляющую программу до запуска на станке без риска повреждения заготовки и оборудования?

А) Трассировка кода

Б) Симуляция обработки

В) Ручной пересчёт координат

Г) Компиляция программы

6. Какие из перечисленных программных средств относятся к системам инженерного анализа (CAE)?

А) Ansys

Б) APM FEM

В) AutoCAD

Г) 1C

7. Какие форматы файлов широко используются для обмена геометрической информацией между CAD и CAM системами?

А) STEP

Б) XLSX

В) PDF

Г) IGES

8. Какие действия выполняются при разработке управляющей программы в CAM-системе?

А) Выбор инструмента и назначение режимов резания

Б) Генерация траектории движения инструмента

В) Расчёт балансовой стоимости станка

Г) Оформление приказа о запуске партии

9. Какие методы используются для проверки управляющей программы на отсутствие столкновений?

А) Компьютерная симуляция обработки

Б) Расчёт вибраций станка

В) Проверка по ограничивающим контурам

Г) Измерение шероховатости детали

10. Какой параметр является определяющим при назначении глубины резания за один проход?

А) Припуск на обработку

Б) Шероховатость поверхности

В) Частота вращения шпинделя

Г) Мощность станка

11. Установите правильную последовательность этапов разработки управляющей программы от 3D-модели до запуска на станке:

А) Постпроцессирование

Б) Импорт модели в CAM-систему

В) Генерация траектории обработки

Г) Симуляция и верификация

12. Установите соответствие между адресом в кадре управляющей программы и его назначением

А)	Расстояние до центра дуги по оси X	1	I

Б)	Радиус дуги	2	J
В)	Расстояние до центра дуги по оси Z	3	K
Г)	Расстояние до центра дуги по оси Y	4	R

13. Установите правильную последовательность создания параметрического макроса для обработки группы отверстий:

А) Написание цикла обработки с переменными координатами

Б) Определение исходных параметров (диаметр, количество отверстий, радиус окружности)

В) Отладка макроса в режиме симуляции

Г) Сохранение макроса для многократного использования

14. Установите правильную последовательность разработки программы для автоматизированного расчёта режимов резания:

А) Реализация расчётных формул в коде

Б) Составление математической модели

В) Тестирование на контрольных примерах

Г) Определение исходных данных и ограничений

15. Установите соответствие между расширением файла и его содержимым:

А)	3D-модель	1	.nc
Б)	2D-чертёж	2	.stp
В)	Таблица параметров	3	.dxf
Г)	Управляющая программа	4	.csv

16. Как называется система координат, начало которой совпадает с нулевой точкой станка и не может быть изменено оператором?

17. Какой G-код используется для задания подачи в миллиметрах за один оборот шпинделя?

18. Какой M-код используется для включения подачи смазочно-охлаждающей жидкости?

19. Какой G-код используется для возврата инструмента в исходную точку?

20. Какой G-код используется для задания подачи в миллиметрах в минуту?

21. Опишите алгоритм автоматизированного расчёта припусков и межоперационных размеров для заданной детали. Какие исходные данные необходимы и какие методы расчёта могут быть реализованы в компьютерной программе?

22. Опишите алгоритм автоматизированного выбора режущего инструмента для заданной токарной операции на основе базы данных. Какие исходные данные необходимы, какие критерии учитываются и как программа выбирает оптимальный инструмент?

23. Опишите алгоритм автоматизированного проектирования маршрута механической обработки детали с использованием типовых решений. Какие исходные данные необходимы, как формируется последовательность операций и какие критерии оптимизации могут быть заложены в программу?

24. Опишите методику разработки имитационной модели производственного участка для анализа загрузки оборудования и пропускной способности. Какие исходные данные необходимы, какие параметры моделируются и какие результаты можно получить для обоснования проектных решений?

25. Как можно автоматизировать контроль управляющей программы на соответствие технологическим требованиям?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	В
2.	А
3.	В
4.	А

5.	Б
6.	А, Б
7.	А, Г
8.	А, Б
9.	А, В
10.	А
11.	1Б,2В,3Г,4А
12.	1А,2Г,3В,4Б
13.	1Б,2А,3В,4Г
14.	1Г,2Б,3А,4В
15.	1Г,2А,3Б,4В
16.	Система координат станка
17.	G95
18.	M08
19.	G28
20.	G94
21.	Алгоритм расчёта припусков включает: ввод исходных данных (чертёж детали, размеры заготовки, допуски, тип производства); выбор метода расчёта (расчётно-аналитический или табличный); определение межоперационных размеров путём последовательного добавления припусков от конечного размера детали к исходной заготовке; проверка достаточности припусков на каждом переходе. Программа может использовать базы данных нормативных припусков и автоматически формировать таблицу межоперационных размеров с допусками.
22.	Исходные данные: материал заготовки, вид операции (черновая, чистовая), геометрия обрабатываемой поверхности, требования к точности и шероховатости, режимы резания, наличие станка. Алгоритм обращается к базе данных инструментов, в которой хранятся параметры (тип, геометрия, материал режущей части, допустимые подачи и скорости, стойкость). Программа отбирает инструменты, удовлетворяющие техническим ограничениям, затем ранжирует их по критериям (минимальная стоимость, максимальная стойкость, наличие на складе) и предлагает оптимальный вариант. Пользователь может подтвердить выбор или изменить критерии.
23.	Исходные данные: чертёж детали, программа выпуска, тип производства, сведения о доступном оборудовании и оснастке. Алгоритм: 1) анализ конструктивно-технологических характеристик детали (поверхности, их точность, взаимное расположение); 2) выбор заготовки и методов обработки; 3) формирование последовательности этапов (черновые, чистовые, финишные) с учётом требований к базированию и доступу инструмента; 4) подбор типовых операций из базы знаний (типовые техпроцессы); 5) корректировка маршрута под конкретное оборудование; 6) вывод маршрутной карты. Оптимизация может выполняться по критериям минимальной трудоёмкости, минимальной себестоимости или минимального числа установов. Программа автоматизирует выбор типового маршрута и его адаптацию.
24.	Методика построения имитационной модели включает: 1) сбор исходных данных (состав оборудования, технологические маршруты, нормы времени, график поступления заготовок, время переналадки, статистика отказов); 2) построение структурной схемы участка; 3) задание логики работы (правила очередей, приоритеты); 4) проведение имитационных экспериментов с варьированием параметров; 5) анализ результатов: коэффициенты загрузки станков, среднее время прохождения заказа, объёмы незавершённого

	производства, узкие места. Модель позволяет оценить последствия изменения планировки, состава оборудования, программы выпуска и выбрать оптимальный вариант.
25.	Контроль управляющей программы на соответствие технологическим требованиям может выполняться с помощью скрипта, который проверяет: наличие заданных инструментов по номерам, соответствие подач и скоростей допустимым диапазонам, наличие всех операций из маршрутной карты, корректность корректоров, отсутствие столкновений (для этого требуется геометрическая модель). Алгоритм сравнивает данные УП с эталонной таблицей режимов и формирует отчёт об отклонениях. Такой контроль снижает риск ошибок и повышает качество подготовки производства.