



---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический**  
**университет»(БГТУ)**

---

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор ФГБОУ ВО БГТУ

\_\_\_\_\_ О.Н.Федонин

«30» апреля 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
учебной дисциплины  
**ОП.06 Программирование ЧПУ для автоматизированного**  
**оборудования**

Специальность:	<b>15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств</b>
Уровень образования выпускника:	среднее профессиональное образование (СПО)
Присваиваемая квалификация:	Техник
Форма обучения:	очная
Срок получения СПО по ППССЗ:	3 года 10 месяцев
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	среднее общее образование

Брянск 2021

**Фонд оценочных средств**  
**учебной дисциплины**  
**ОП.06 Программирование ЧПУ для автоматизированного**  
**оборудования (далее — ФОС)**  
для специальности **15.02.14 Оснащение средствами автоматизации**  
**технологических процессов и производств**

Разработал(и):

преподаватель ПК БГТУ

Е.Г. Сергеева

РП рассмотрена и одобрена на заседании  
предметно-цикловой комиссии «Автоматизация  
технологических процессов и производств» ПК  
БГТУ (далее — ПЦК)

от «30» апреля 2021 г., протокол № 10

Председатель ПЦК

Е.Г. Сергеева

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ  
по учебно-методической работе

Т.Е. Балашова

© Сергеева Е.Г.  
© ФГБОУ ВО «Брянский  
государственный технический  
университет»

**Цель фонда оценочных средств.** Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ОП.06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования**. Перечень видов оценочных средств соответствует Рабочей программе профессионального модуля.

**Фонд оценочных средств включает** контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестовых заданий, разноуровневых заданий, устного опроса, ситуационных задач и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к дифференцированному зачету.

**Структура и содержание заданий** – задания разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины **ОП.06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования**.

## 1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1 – Соотношение контролируемых разделов дисциплины с компетенциями и оценочными средствами

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Вид оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)	ОК1.2, ОК4.5, ОК9,10 ПК3.5	- оценивание на практических занятиях и лабораторных работах; - фронтальный опрос; - тестирование.  Промежуточный контроль: - самостоятельная проверочная работа на уроке.	дифференцированный зачет
2	Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ			

Таблица 2 – Перечень оценочных средств

№ п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства	Критерии оценивания
1	Устный опрос-собеседование	Беседа преподавателя со студентов на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу	Перечень вопросов для обсуждения	студент демонстрирует: - непонимание проблемы, на большинство вопросов нет ответа – «неудовлетворительно» - частичное понимание проблемы, получены положительные ответы на 60 % заданных вопросов – «удовлетворительно»; - значительное понимание проблемы – «хорошо»; - полное понимание проблемы, на все вопросы дает краткие и четкие ответы – «отлично»
2	Тестирование	Контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы дисциплины, состоящее в выполнении обучающимися системы стандартизированных заданий, которая позволяет оценить уровень знаний, умений и навыков обучающегося. Тестирование включает в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание с множественным выбором ответов	Система тестовых заданий	- от 0 до 50% выполненных заданий – «неудовлетворительно» - от 50 до 69% - «удовлетворительно» - от 70 до 89% - «хорошо» - от 90 до 100% -«отлично»

3	Выполнение домашнего задания (внеаудиторная самостоятельная работа)	Внеаудиторная работа включает в себя: - работу с конспектом лекции, дополнительной литературой и нормативными документами для подготовки к занятиям;	Методические указания для организации самостоятельной работы	студент демонстрирует: - непонимание проблемы, на большинство вопросов нет ответа – «неудовлетворительно» - частичное понимание проблемы, получены положительные ответы на 60 % заданных вопросов – «удовлетворительно»; - значительное понимание проблемы – «хорошо»; - полное понимание проблемы, на все вопросы дает краткие и четкие ответы – «отлично»
4	Выполнение и защита практических работ	Проверка преподавателем результата выполнения практических работ. Беседа со студентами о ходе выполнения работы, рассчитанная на выяснение объема умений, приобретенных студентами. Выполнение практической работы включает в себя: изучение теоретического материала и его краткий конспект в тетрадь; выполнение работы согласно приведенной методике и подготовка к защите путем ответа на контрольные вопросы.	Методические указания к практическим работам	<b>Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент:</b> а) самостоятельно выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; б) подготовил краткий конспект теоретического материала и хода выполнения работы; в) подготовил ответы на контрольные вопросы и сделал выводы; г) соблюдал требования безопасности труда. <b>Оценка «хорошо» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «отлично», но:</b> а) были допущены два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета. <b>Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе выполнения были допущены следующие ошибки:</b> а) в выполненной работе были допущены в общей сложности не более двух ошибок, не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения, б) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

				<p><b>Оценка «неудовлетворительно»</b> ставится в том случае, если:</p> <p>а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,</p> <p>б) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к, оценке «удовлетворительно».</p>
5	Зачет	В ходе сдачи зачета студент отвечает на вопросы билетов к зачету	Вопросы к зачету	<p>- выполнено менее 60% задания – «неудовлетворительно»</p> <p>- выполнено 60-70 % задания - «удовлетворительно»</p> <p>- выполнено 71-85 % задания - «хорошо»</p> <p>- выполнено 86-100 % задания - «отлично»</p>

## **2 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **2.1 Вопросы для подготовки к текущему контролю**

1. УП и её состав
2. Системы ЧПУ класса NC
3. Системы ЧПУ класса SNC
4. Подбор деталей для обработки на станках с ЧПУ
5. Системы ЧПУ класса CNC
6. Системы ЧПУ класса DNC
7. Система координат станка
8. Системы ЧПУ класса HNC
9. Система координат детали
10. Система координат инструмента
11. Кодирование управляющих знаков
12. Структура УП
13. Структура кадра УП
14. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций
15. Современные промышленные САП
16. Кодирование геометрической информации
17. Кодирование функции главного движения
18. Кодирование функций подачи и инструмента
19. Основные блоки САП
20. Кодирование резбонарезания
21. Программирование линейной, круговой и параболической интерполяций
22. Формат УП
23. Классификация САП
24. Принципы автоматизации подготовки УП
25. Выбор «нулевой» и исходной точки детали
26. Справочная документация, используемая при составлении УП
27. Исходная документация, используемая при составлении УП
28. Сопроводительная документация к УП
29. Аналитическое программирование для ПР
30. Программирование обучением для ПР

### **2.2 Тестовые задания**

#### **ПОДГОТОВКА К РАЗРАБОТКЕ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ (УП)**

##### **1.1 ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

1. Совокупностью команд на машинно-ориентированном языке, соответствующая заданному алгоритму функционирования станка по обработке конкретной заготовки, называется...(управляющая программа; объект управления; управление; программоноситель)

2. Частью окружающего нас мира, на который можно воздействовать с определенной целью, называют... (объектом управления; управляющим объектом; целью управления; управляемым объектом)

3. Устройство, на которое записывается и сохраняется определенная информация, называют...(программоноситель; управляющая программа; объект управления; управляемым объектом)

4. Совокупность специализированных устройств, методов и средств, необходимых для осуществления числового программного управления, называют...(СЧПУ; ЧПУ; УЧПУ; УП)

5. Устройство, выдающее управляющие воздействия на исполнительные органы станка в соответствии с УП и информацией о состоянии управляемого объекта, называют...(УЧПУ;СЧПУ; ЧПУ; УП)

6. СЧПУ, обеспечивающие установочные и рабочие перемещения инструмента в заданную позицию, называются...(позиционные; контурные; непрерывные; универсальные)

7. СЧПУ, предназначенные в основном для изготовления деталей с криволинейным профилем, называют...(непрерывные; позиционные; контурные; универсальные)

8. К обозначениям станков с позиционными СЧПУ добавляется индекс...(Ф2; Ф4; Ф1; Ф3)

9. К обозначениям станков с непрерывными СЧПУ добавляется индекс...(Ф3;Ф2; Ф4; Ф1;)

10. К обозначениям станков с универсальными СЧПУ добавляется индекс...(Ф4; Ф3;Ф2; Ф1;)

11. При шифровке станков индексом Ф2 обозначаются станки, оснащенные...(позиционными СЧПУ; непрерывными СЧПУ; универсальными СЧПУ; контурными СЧПУ)

12. При шифровке станков индексом Ф3 обозначаются станки, оснащенные...(непрерывными СЧПУ; позиционными СЧПУ; универсальными СЧПУ; контурными СЧПУ)

13. При шифровке станков индексом Ф4 обозначаются станки, оснащенные...(универсальными СЧПУ; позиционными СЧПУ; непрерывными СЧПУ; контурными СЧПУ)

14. Функциональная зависимость между перемещениями вдоль каждой из координатных осей, необходимая для управления движением по криволинейной траектории в контурной СЧПУ, обеспечивается...(интерполятором; блоком сервис; коррекцией; покадровым управлением)

15. Позиционная СЧПУ встречается в...(сверлильных станках; зубонарезных станках; токарных станках; фрезерных станках)

16. Непрерывная СЧПУ встречается в...(фрезерных станках; сверлильных станках; зубонарезных станках; токарных станках;)

17. Универсальная СЧПУ встречается в...(многооперационных станках; сверлильных станках; зубонарезных станках; токарных станках;):

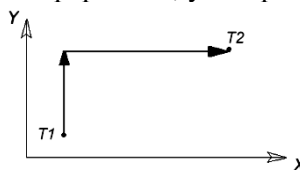
18. Системы УЧПУ с покадровым чтением перфоленты на протяжении цикла обработки каждой детали, называются...(NC; HNC; DNC; CNC)

19. Системы УЧПУ с однократным чтением перфоленты перед обработкой партии одинаковых заготовок, называются ... (SNC; HNC; DNC; CNC)

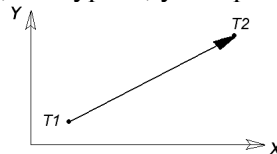
20. Системы УЧПУ со встроенной ЭВМ, называются ... (CNC;SNC; HNC; DNC;)

21. Системы УЧПУ управления группой оборудования от одной ЭВМ, называются...(DNC;CNC;SNC; HNC;)

22. Укажите, в какой системе ЧПУ происходит перемещение от Т1 к Т2, изображенные на рисунке ... (позиционная; контурная; непрерывная; универсальная)



23. Укажите, в какой системе ЧПУ происходит перемещение от Т1 к Т2, изображенные на рисунке...(непрерывная; позиционная; контурная; универсальная)



24. Совокупность специализированных устройств, методов и средств, необходимых для осуществления числового программного управления, представляет собой...(УЧПУ, СЧПУ, программноноситель, управляющая программа)



25. Устройство, выдающее управляющие воздействия на исполнительные органы станка в соответствии с УП и информацией о состоянии управляемого объекта... (УЧПУ, СЧПУ, программноноситель, управляющая программа)

## 1.2 Этапы подготовки УП

1. Перед этапом выбор заготовки, необходим этап ... (проектирование технологического процесса; расчет траектории перемещения инструмента; кодирование информации; определение технико-экономической эффективности обработки на ЧПУ)

2. Этап проектирования технологического процесса включает в себя ... (разработку маршрутной технологии; выбор режущего инструмента; разработку операционной технологии; расчет траектории инструментов; кодирование и запись УП; редактирование УП)

3. После расчета траектории перемещения инструмента, необходимо ... (составление маршрутной технологии; выбор режущего инструмента; разработка операционной технологии; редактирование УП; кодирование и запись УП на программноноситель)

4. На этапе расчета траектории, технолог-программист работает с ... (сопроводительной документацией; справочной документацией; исходной документацией; исходной и справочной документацией)

5. После отладки программы, технолог-программист составляет ... (сопроводительную документацию; справочную документацию; исходную документацию; исходную и справочную документацию)

6. Задание на программирование, для технолога-программиста, является ... (сопроводительной документацией; справочной документацией; исходной документацией; исходной и справочной документацией)

7. К справочной документации относятся ... (бланк заданий на составление программы; операционная технология; нормативы времени; акт приема-сдачи программы; каталог режущего инструмента; справочные таблицы)

8. К исходной документации относятся ... (бланк заданий на составление программы; операционная технология; нормативы времени; акт приема-сдачи программы; чертеж детали; справочные таблицы)

9. К сопроводительной документации относятся ... (бланк заданий на составление программы; рукопись программы; нормативы времени; акт приема-сдачи программы; программа на программноносителе; справочные таблицы)

## 1.3 СИСТЕМА КООРДИНАТ СТАНКА, ДЕТАЛИ, ИНСТРУМЕНТА

1. В качестве единой для всех станков с ЧПУ принята ... (правая прямоугольная система координат; левая прямоугольная система координат; декартова система координат; прямоугольная система координат)

2. В первичной системе координат, оси обозначаются ... (X,Y,Z; P,Q,R; U,V,W; A,B,C)

3. Во вторичной системе координат, оси обозначаются ... (X,Y,Z; U,V,W; P,Q,R; A,B,C;)

4. В третичной системе координат, оси обозначаются ... (X,Y,Z; U,V,W; P,Q,R; A,B,C)

5. В круговой системе координат, оси обозначаются ... (X,Y,Z; U,V,W; P,Q,R; A,B,C)

6. В понятие круговые перемещения не входит движение ... (угловое перемещение шпинделя; вращения шпинделя; угловой разворот колонны станка; угловой поворот стола)

7. При составлении УП условно принято считать, что во всех случаях ... (инструмент перемещается относительно неподвижной заготовки; заготовка перемещается относительно неподвижного инструмента; инструмент и заготовка перемещаются относительно друг друга; инструмент и заготовка неподвижны относительно друг друга)

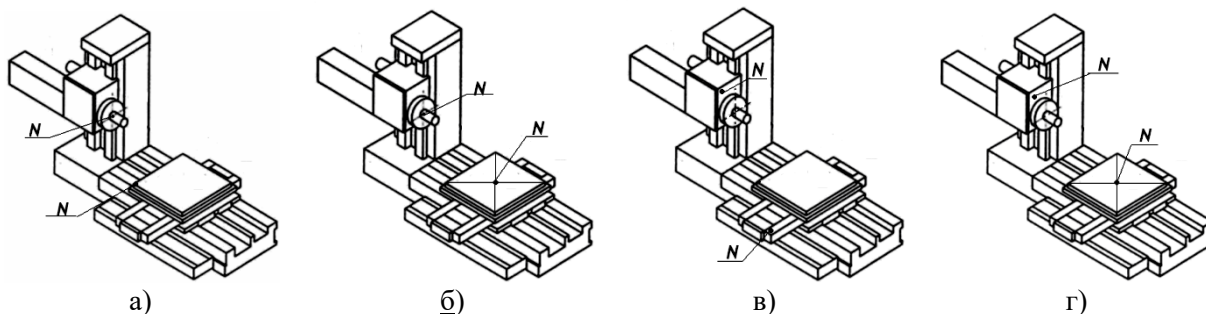
8. Ориентация оси Z на станке ... (всегда совпадает с осью вращения шпинделя; не всегда совпадает с осью вращения шпинделя; всегда перпендикулярно оси вращения шпинделя; направлено под углом к оси вращения шпинделя)

9. За положительное направление оси Z на станке принимается то, при котором ... (инструмент приближается к детали; инструмент обходит деталь; деталь движется к инструменту; инструмент удаляется от детали)

10. За ось X принимают ту ось, ... (которая удобна оператору; вдоль которой возможно наименьшее перемещение; вдоль которой отсутствует перемещение; вдоль которой возможно большее перемещение)

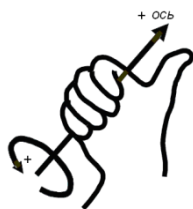
11. Положения рабочих органов станка в пространстве характеризуют ... (отдельные управляемые по программе узлы станка; их базовые точки, выбираемые с учетом конструктивных особенностей отдельных управляемых по программе узлов станка; характерные точки; конструктивные особенности станка)

12. Верное положение базовых точек станка, изображено на рисунке ... (а; б; в; г)

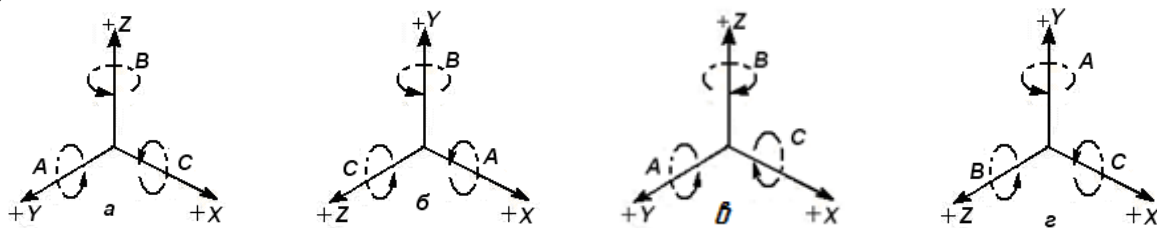


13. В стандартной системе координат, положительные направления осей, принято определять согласно правилу ... (буравчика; правой руки; левой руки; обратного буравчика)

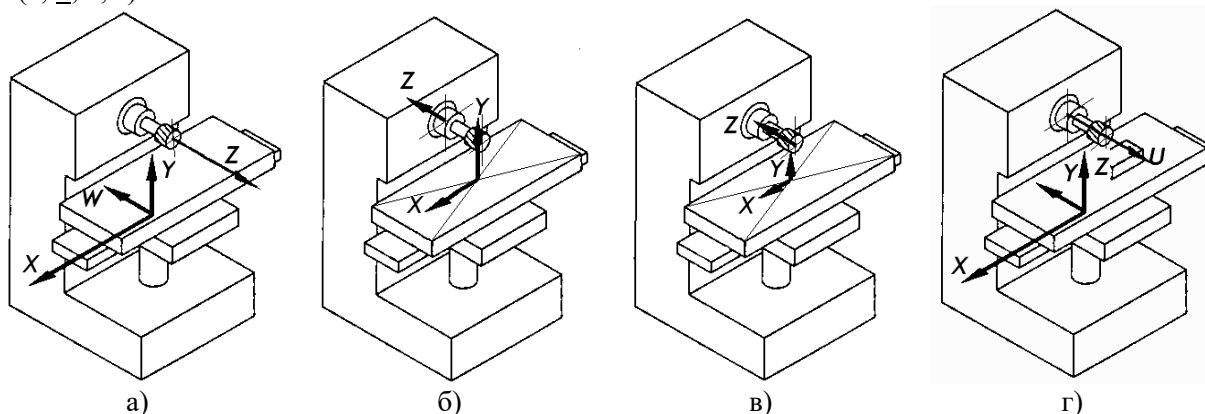
14. По данному правилу правой руки, изображенной на рисунке, можно определить ... (положительное направление оси; положительное направление поворота вокруг оси; направление увода инструмента; положительное направление оси и положительное направление поворота вокруг оси)



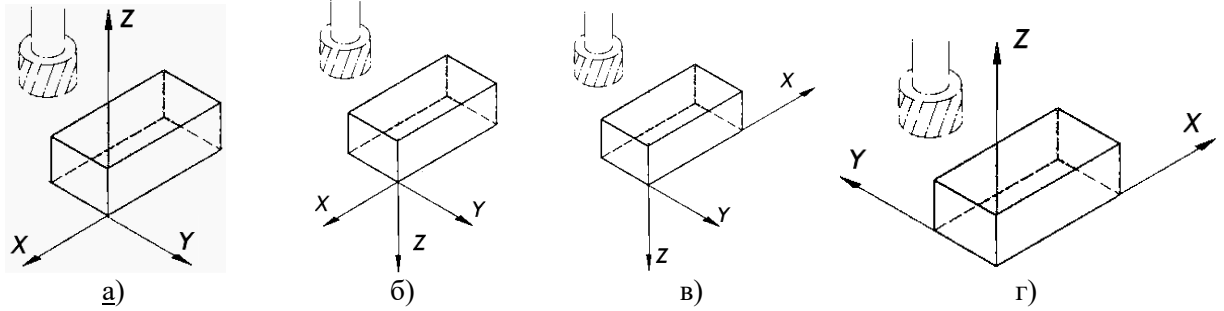
16. Укажите верный вариант простановки осей координат и поворотов вокруг них: ... (а; б; в; г)



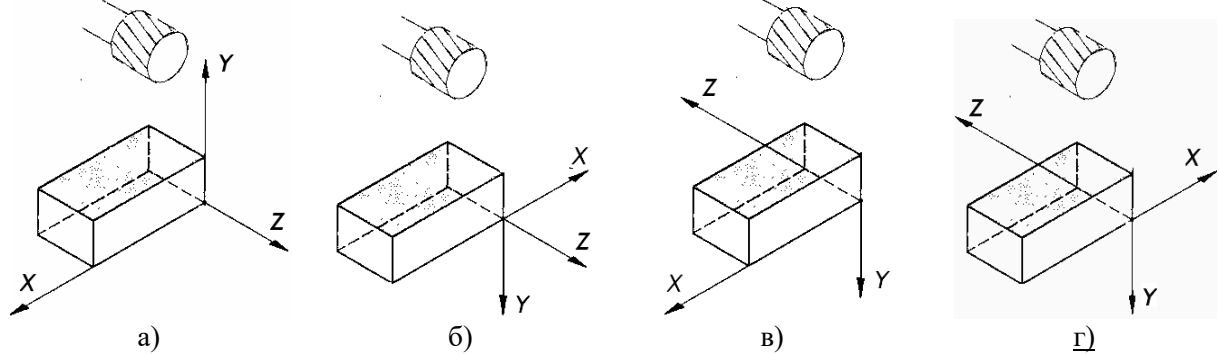
17. Верное положение базовых точек станка, и осей координат, представлено на рисунке: ... (а; б; в; г)



18. Верное положение осей координат, представлено на рисунке:



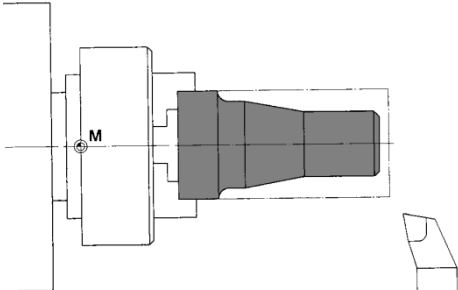
19. Верное положение осей координат, представлено на рисунке ... (а; б; в; г)



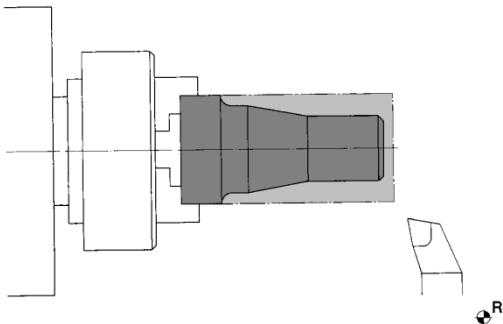
20. Начало системы координат станка называют ... (исходной точкой; базовой точкой; характерной точкой; нулевой точкой)

21. Точка станка, которой соответствует такое положение рабочих органов, когда они находятся в своих крайних положения, наиболее удаленных друг от друга, называют ... (исходной точкой; базовой точкой; характерной точкой; нулевой точкой)

22. Точка М, изображенная на рисунке, называется ... (нулевой точки станка; исходная точка; нулевая точка программы; нулевой точки детали)



23. Точка R, изображенная на рисунке, называется ... (нулевой точки станка; исходная точка; нулевая точка программы; нулевой точки детали)



### 1.5 РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ КОНТУРА ДЕТАЛИ

1. Линия, вдоль которой перемещается определенная точка инструмента, при обработке детали, включая холостые перемещения, называется ... (эквидистантой; траекторией движения инструмента; геометрическим перемещением; контуром детали)

2. Характер траектории зависит от технологического процесса и в зависимости от количества одновременно управляемых координат, различают ... формообразование (прямоугольное; кривоугольное; прямолинейное; криволинейное; смешанное; позиционной)

3. Инструмент перемещается поочередно, параллельно осям координат при ... формообразовании (прямоугольном; кривоугольном; прямолинейном; криволинейном)

4. Линейная функциональная зависимость между величинами и скоростями координатных перемещений предполагается при ... формообразовании (прямоугольном; кривоугольном; прямолинейном; криволинейном)

5. Обработка контуров, имеющих в своем составе дуги окружностей или участки других кривых связано с ... формообразованием (прямоугольным; кривоугольным; прямолинейным; криволинейным)

6. Прямоугольное формообразование характерно для ... СЧПУ (комбинированных; непрерывных; позиционных; криволинейных)

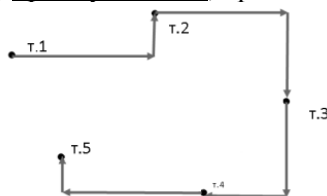
7. Прямолинейное формообразование характерно для ... СЧПУ (комбинированных; непрерывных; позиционных; криволинейных)

8. Криволинейное формообразование характерно для ... СЧПУ (комбинированных; непрерывных; позиционных; криволинейных)

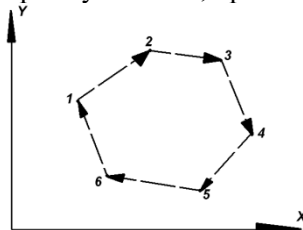
9. Точки пересечения простых элементов или перехода одного элемента в другой называются ... точками (технологическими опорными; опорными; базовыми; характерными)

10. Точки на траектории движения центра инструмента, где происходит изменение режимов обработки, временного останова с указанием времени останова, называют ... точками (технологическими опорными; опорными; базовыми; характерными)

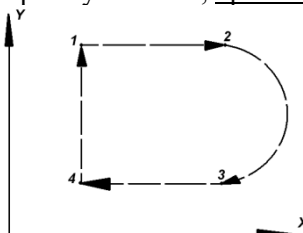
11. На рисунке изображен пример траектории движения инструмента при ... формообразовании (прямолинейном; прямоугольном; криволинейном; кривоугольном)



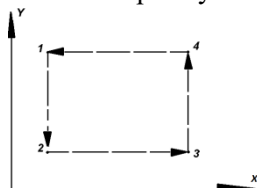
12. На рисунке изображен пример траектории движения инструмента при ... формообразовании (прямолинейном; прямоугольном; криволинейном; кривоугольном)



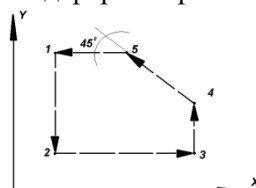
13. На рисунке изображен пример траектории движения инструмента при ... формообразовании (прямолинейном; прямоугольном; криволинейном; кривоугольном)



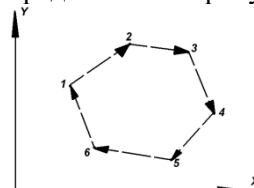
14. Прямоугольный вид формообразования, представлен на рисунке ... (а; б; в; г)



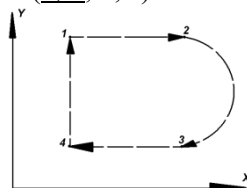
а)



б)

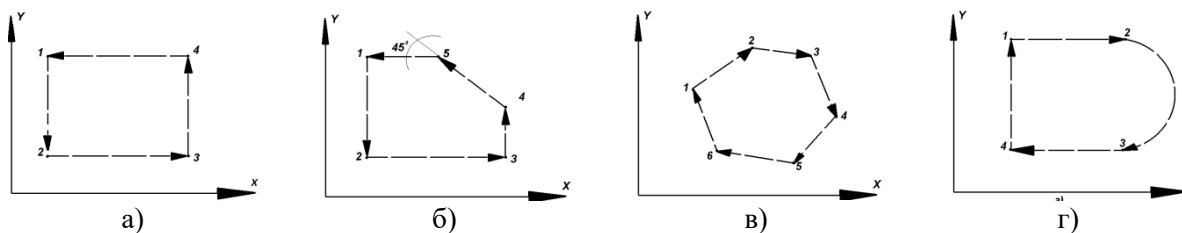


в)

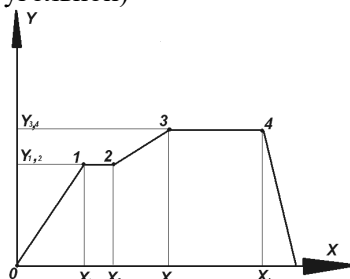


г)

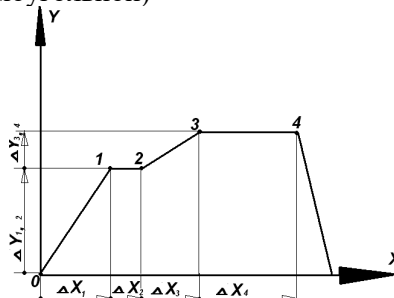
15. Прямолинейный вид формообразования, представлен на рисунке ... (а; б; в; г)



16. На рисунке изображен пример задания размеров в ... системе координат (правой; относительной; абсолютной; прямоугольной)



17. На рисунке изображен пример задания размеров в ... системе координат (правой; относительной; абсолютной; прямоугольной)



## 1.6 СТРУКТУРА УП И ЕЕ ФОРМАТ

1. УП наносится на программноноситель в виде последовательности предложений, называемых... (эквидастантой; кодами; кадрами; словами)

2. Каждая информация, записанная в кадре, будет действовать во всех следующих кадрах до тех пор, пока ... (не закончится программа; не будет отработана; не будет отменена или заменена другой командой; не закончится время обработки)

3. Каждая УП должна заканчиваться символом ... («конец программы»; «конец кадра»; «конец программы» или «конец информации»; «конец информации»)

4. Информацию, не подлежащую обработке на станке, записывают в ... (в конце программы; в кавычках «»; в круглых скобках ( ); в начале программы)

5. Кадр состоит из одной или нескольких команд по обработке детали на станке, называемых ... (эквидастантой; кодами; кадрами; словами)

6. Каждый кадр должен, заканчиваться знаком, называемым ... (%; №; «конец информации»; «конец кадра»)

7. После символа № - номер кадра записываются ... (наименование программы; «конец информации»; необходимые команды)

8. Все слова программы можно разделить на группы. После символа № - номер кадра записываются ... (подготовительные команды; вспомогательные команды; геометрические параметры; технологические параметры; информационные параметры; информационные команды)

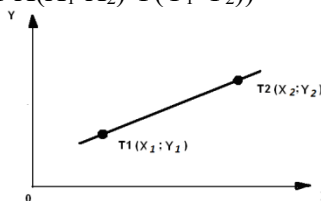
9. После символа № - номер кадра записываются ... (%; наименование программы; «конец информации»; необходимые команды)

10. Слово в УП, являющаяся составной частью кадра и содержащая элементарную команду или параметр обработки, состоит из ... (геометрической информации; технологической информации; десятичного числа; адреса и десятичного числа)

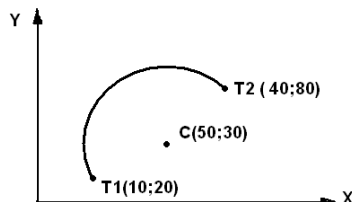
11. Адрес обозначающий имя элементарной команды или параметра и представляющий собой одну из допустимых прописных букв латинского алфавита, называется ... (геометрическим параметром; технологической информацией; управляющим символом; словом)

## 1.7 ЗАПИСЬ, КОНТРОЛЬ И РЕДАКТИРОВАНИЕ УП

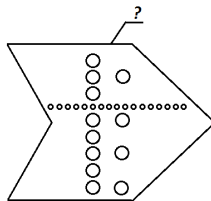
1. Угол поворота вокруг оси X в программе обозначают ... (B; C; A; O)
2. Угол поворота вокруг оси Y в программе обозначают ... (B; C; A; O)
3. Угол поворота вокруг оси Z в программе обозначают ... (B; C; A; O)
4. Вторая функция инструмента в программе обозначается ... (B; C; A; D)
5. Вторая функция подачи в программе обозначается ... (E; C; A; D)
6. Первая функция подачи инструмента в программе обозначается ... (E; F; A; D)
7. Подготовительная функция в программе обозначается ... (E; F; G; D)
8. Вспомогательная функция в программе обозначается ... (T; M; G; N)
9. Параметр интерполяции или шаг резьбы // X в программе обозначается ... (T; I; J; K)
10. Параметр интерполяции или шаг резьбы // Y в программе обозначается ... (T; I; J; K)
11. Знак «пропуск кадра» обозначается ... (/; %; :: LF)
12. Группу подготовительных функций, определяющих переключение систем координат (абсолютная, относительная), обозначают ... (G53–G59; G40-G44; G00-G03; G90-G91)
13. Подготовительная функция, определяющая коррекцию диаметра или радиуса инструмента при контурном управлении справа, обозначается ... (G43; G44; G42; G41)
14. Подготовительная функция, определяющая, что отсчет перемещений производится относительно предыдущей запрограммированной точки, обозначается ... (G80; G90; G91; G53)
15. Вспомогательная функция, определяющая команду на смену инструмента, обозначается ... (M04; M19; M06; M05)
16. Запись кадра, содержащего линейную интерполяцию от точки T2 к точке T1 в абсолютной системе координат ... (N(i) G90 G01 X(X<sub>2</sub>) Y(Y<sub>2</sub>); N(i) G91 G01 X(X<sub>2</sub>-X<sub>1</sub>) Y(Y<sub>2</sub>-Y<sub>1</sub>); N(i) G90 G01 X(X<sub>1</sub>) Y(Y<sub>1</sub>); N(i) G91 G01 X(X<sub>1</sub>-X<sub>2</sub>) Y(Y<sub>1</sub>-Y<sub>2</sub>))



17. Запись кадра, содержащего круговую интерполяцию от точки T1 к точке T2 в абсолютной системе координат ... (N(i) G02 G17 G90 X40 Y80 I 40 J10; N(i) G02 G17 G91 X30 Y 60 I 40 J 10; N(i) G03 G17 G90 X 10 Y 20 I 10 J -50; N(i) G03 G17 G91 X-30 Y- 60 I 10 J -50)



18. Устройство, на которое записывается и сохраняется управляющая программа, называется ... (программоноситель; УЧПУ; СЧПУ; монитор)
19. На схеме перфоленты изображена ... (базовая кромка; кодовая строка; транспортная строка; транспортная дорожка)

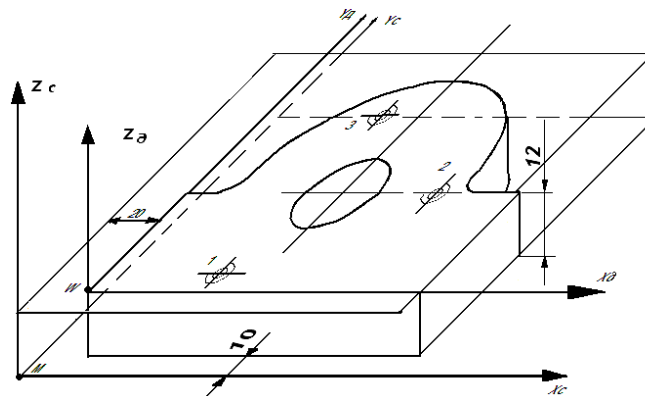


20. В кодовой строке перфоленты, восьмая позиция предназначена для пробивки дополнительного отверстия, которая обеспечивает ... (информативность строки; правильность строки; контроль информации; четность строки)

## Раздел 2. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ

### Тема 2.1. Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ

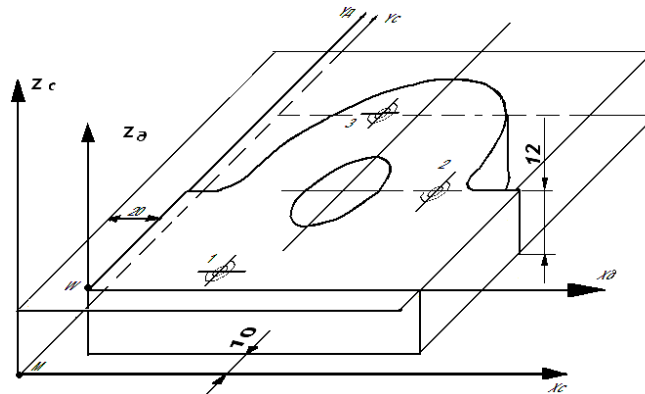
1. Смещение системы координат станка в систему координат детали, закодировано:



### Варианты ответов:

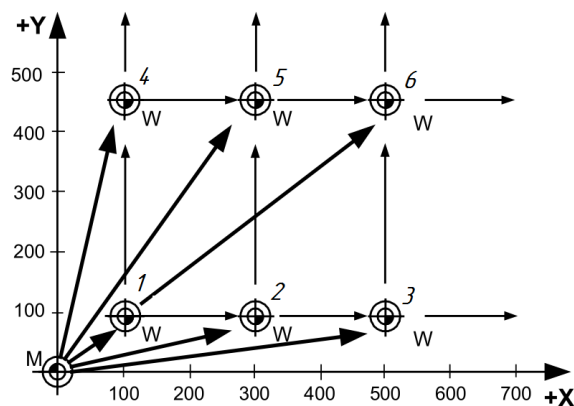
- : а)  $N(i) G 51 X20 Y10 Z12 LF;$
- : б)  $N(i) G 59 X0 Y0 Z0 LF;$
- +: в)  $N(i) G 59 X20 Y10 Z12 LF;$
- : г)  $N(i) G 59 X-20 Y-10 Z-12 LF;$

2. Отмена смещения системы координат станка в систему координат детали, закодировано:



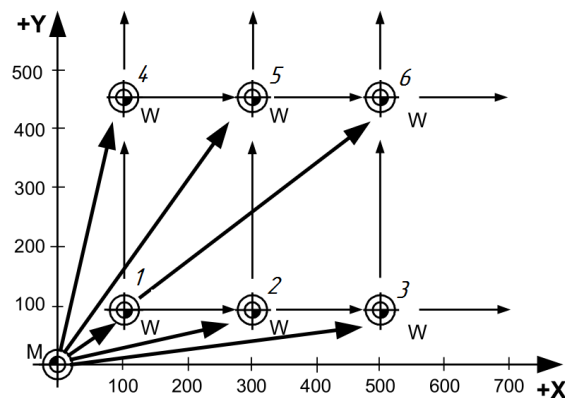
- : а)  $N(i) G 51 X20 Y10 Z12 LF;$
- +: б)  $N(i) G 59 X0 Y0 Z0 LF;$
- : в)  $N(i) G 59 X20 Y10 Z12 LF;$
- : г)  $N(i) G 59 X-20 Y-10 Z-12 LF;$

3, Укажите соответствие между положением начала локальной системы координат и строкой программирующим это положение:



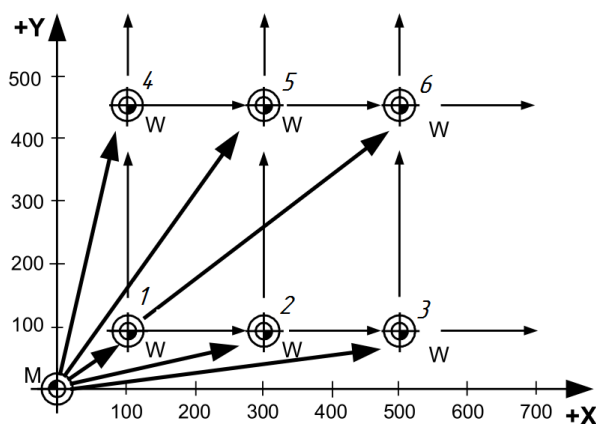
а) $G54 X500Y100 (3)$	б) $G55 X100 Y100 (1)$	в) $G56 X300Y450 (5)$
г) $G57 X500Y450 (6)$	д) $G58 X300 Y100 (2)$	е) $G59 X100 !450 (4)$

4. Укажите соответствие между положением начала локальной системы координат и строкой программирующим это положение:



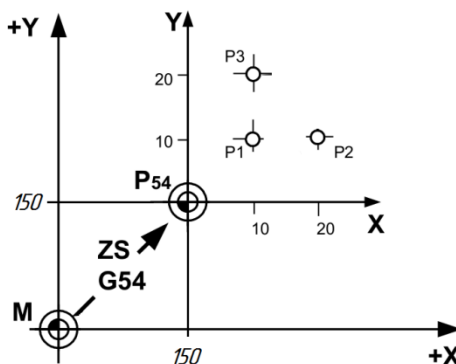
а) G54 X500Y450 (6)	б) G55 X300 Y100 (2)	в) G56 X100 !450 (4)
г) G57 X500Y100 (3)	д) G58 X100 Y100 (1)	е) G59 X300Y450 (5)

5. Укажите соответствие между положением начала локальной системы координат и строкой программирующим это положение:



а) G54 X300Y450 (5)	б) G55 X500Y100 (3)	в) G56 X100 Y100 (1)
г) G57 X300 Y100 (2)	д) G58 X500Y450 (6)	е) G59 X100 !450 (4)

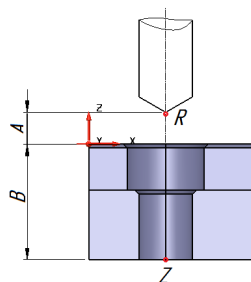
6. Укажите соответствие между положением точек и их координатами в нулевой системе координат станка



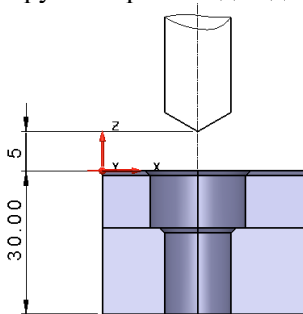
а) P1;	б) P2;	в) P3;
г) X170 Y160 (б);	д) X160 Y170 (в) ;	ж) X160 Y160 (а) .

7. Укажите соответствие между обозначением параметра цикла и его наименованием... ( A; B; Z; R; вершина инструмента; конечная точка обработки отверстия)



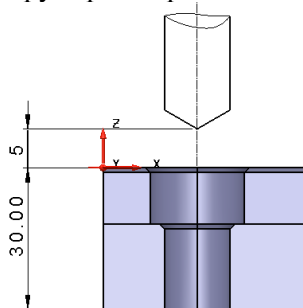


8. Какой из кадров программирует сверление для данного эскиза?



а)	G82 Z-30 R5 P1000
б)	<u>G81 Z-30 R5;</u>
в)	G83 Z-30 R5 P1000
г)	G84 Z-30 R5 P1000

9. Какой из кадров программирует рассверливание для данного эскиза?



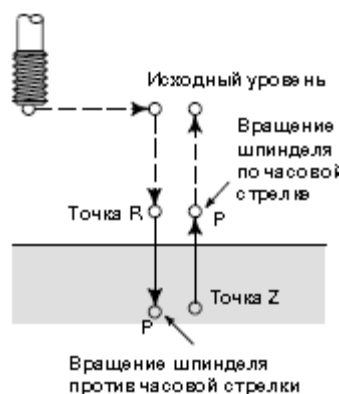
а)	<u>G82 Z-30 R5 P1000;</u>
б)	G81 Z-30 R5;
в)	G83 Z-30 R5 P1000
г)	G84 Z-30 R5 P1000

10. Какому постоянному циклу принадлежит данный состав движения?



а) G81;	б) G82;
в) <u>G83;</u>	г) G84.

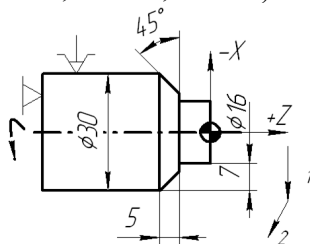
11. Какому постоянному циклу принадлежит данный состав движения?



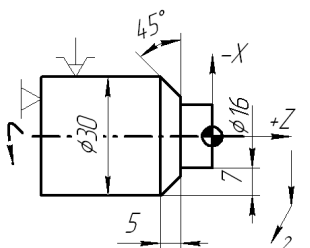
а) G81;	б) G82;
в) G83;	г) G84.

## Тема 2.2. Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ

1. Адрес, используемый в УЧПУ 2P22, означающий фаску под углом  $45^\circ$ , кодируется ... (C; A; B; D)
2. Адрес, используемый в УЧПУ 2P22, означающий припуск под чистовую обработку, кодируется ... (C; A; B; D)
3. Адрес, используемый в УЧПУ 2P22, означающий с какого кадра повторение, кодируется ... (C; A; B; D)
4. Адрес, используемый в УЧПУ 2P22, означающий выдержку времени в секундах, кодируется ... (C; A; B; D)
5. Адрес, используемый в УЧПУ 2P22, означающий ускоренный ход, кодируется ... (F; H; I; E)
6. Адрес, используемый в УЧПУ 2P22, означающий рабочую подачу, кодируется ... (F; H; I; E)
7. Линейные перемещения по оси Z в абсолютной системе, при программировании в системе 2P22, кодируются адресом ... (U; W; X; Z)
8. Линейные перемещения по оси X в абсолютной системе, при программировании в системе 2P22, кодируются адресом ... (U; W; X; Z)
9. Пример программирования снятия фасок для токарных станков, оснащенных 2P22 в абсолютной системе: ... (X30C-5; U14C-5; X30C5; U14C5)



10. Пример программирования снятия фасок для токарных станков, оснащенных 2P22 в относительной системе: ... (X30C-5; U14C-5; X30C5; U14C5)



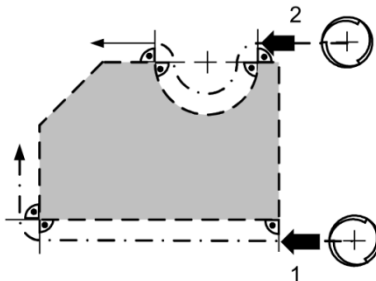
11. Наружная обработка по схеме «петля» программируется постоянным циклом ... (L03; L04; L02; L01)
12. Внутренняя обработка по схеме «петля» программируется постоянным циклом ... (L03; L04; L02; L01)
13. Однократное подрезание торцов с автоматическим возвратом в начальную точку программируется постоянным циклом ... (L03; L04; L02; L05)

14. Программирование обработки глубокого сверления с автоматическим разделением на проходы производится с применением постоянного цикла ... (L03; L04; L06; L05)

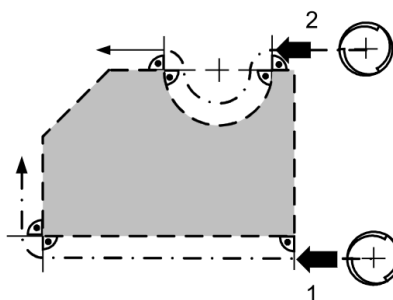
15. Для программирования нарезания резьбы метчиком или плашкой, в системе 2P22 применяют постоянный цикл ... (L07; L08; L06; L09)

**Тема 2.3. Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ**

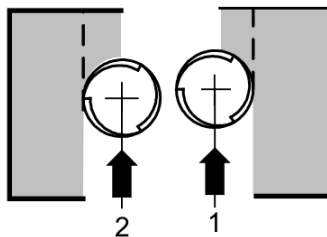
1. Какая из траекторий программируется коррекцией G 41? (1)



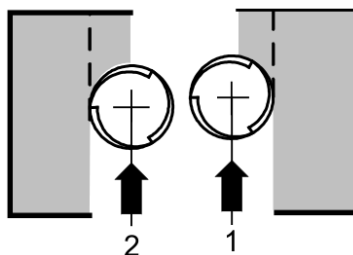
2. Какая из траекторий программируется коррекцией G 42? (2)



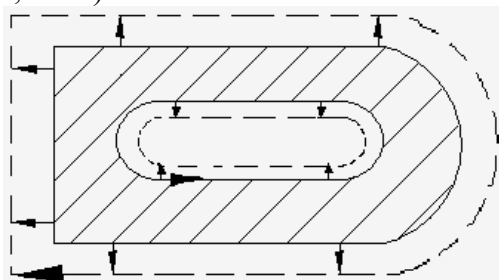
3. Какая из траекторий программируется коррекцией G 42? (2)



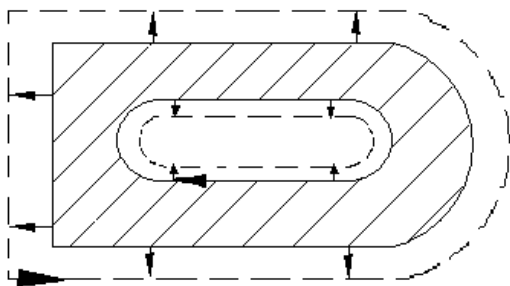
4. Какая из траекторий программируется коррекцией G 41? (1)



5. При обходе контура при фрезерной обработке, используется функция ... (G42; G43; G41; G44)



5. При обходе контура при фрезерной обработке, используется функция: ... (G42; G43; G41; G44)



### 2.3 Практические работы представлены в комплекте методических указаний к практическим работам

#### Практические работы по ОП.06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования

№ ПР	№ раздела	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	1	Определение режимов резания для различных видов обработок с применением программных средств	2
2	1	Определение положения осей системы координат станков различных групп	2
3	1	Определение и расчет опорных точек контура детали	2
4	1	Интерполирование участков сложной формы	2
5	1	Проведение контроля и редактирования программ, записанных на программноносителе (перфоленте)	2
6	2	Выполнение технологических схем обработки отверстий параллельным, последовательным, комбинированным способами	2
7	2	Разработка УП для обработки групп отверстий на сверлильных станках с ЧПУ	2
8	2	Выполнение технологических схем обработки открытых, полуоткрытых и закрытых зон	2
9	2	Разработка УП для обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	2
10	2	Выполнение технологических схем фрезерования открытых, полуоткрытых поверхностей и пазов	2
11	2	Разработка УП для обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	2

### 2.4 Дифференцированный зачет

#### Вопросы к зачету

1. Расскажите о истории возникновения и развития автоматизированного оборудования.
2. Расскажите о новейших достижениях и перспективах развития в области автоматизированного оборудования.
3. Назовите основные виды поверхностей.
4. Какие движения способствуют образованию различных типов и видов поверхностей?

5. Каково основное предназначение сверлильных станков?
6. Назовите основные рабочие и вспомогательные формообразующие движения при сверлении.
7. Назовите основные узлы сверлильных станков.
8. Назовите основные инструменты сверлильных станков
9. Каково основное предназначение токарных станков?
10. Назовите основные рабочие и вспомогательные формообразующие движения при точении.
11. Назовите основные узлы токарных станков.
12. Назовите основные инструменты токарных станков.
13. Назовите основные режимов резания.
14. Дайте определение понятию глубина резания.
15. Дайте определение понятию подача.
16. Какие виды подач вы знаете, в чем их отличие друг от друга?
17. Дайте определение понятию скорость резания.
18. Какие методы определения режимов резания.
19. В чем заключается Графический метод определения режимов резания?
20. В чем заключается табличный метод определения режимов резания?
21. В чем заключается определения аналитический метод режимов резания?
22. Какие системы ЧПУ вы знаете?
23. В чем заключается принцип агрегатно- блочного числового управления?
24. В чем заключается принцип компьютерного числового управления?
25. В чем заключается принцип группового числового управления?
26. Назовите основные требования к технологической документации?
27. Какие системы координат станка вы знаете?
28. Сформулируйте правила правой руки для определения положительного направления осей координат.
29. Дайте определение понятию «нулевой» точки станка.
30. Объясните принцип назначения системы координат станка.
31. Объясните принцип назначения системы координат детали?
32. Объясните принцип выбора «нулевой» точки детали?
33. Как еще называют «нулевую» точку детали? Объясните почему.
34. Объясните принцип назначения система координат инструмента.
35. Дайте определение понятию опорная точка.
36. Дайте определение понятию эквидистанта.
37. Объясните структура УП.
38. Объясните структура кадра УП.
40. Объясните принцип кодирования элементов УП.
41. Какие виды программоносителей вы знаете?
42. Каким образом осуществляется представление УП на перфоленте?
43. Какие виды отверстий вы знаете?
44. Как определить последовательность переходов при сверлильной обработке?
45. Какие варианты обработки отверстий при сверлильной операции вы знаете?
46. В чем заключается последовательный вариант обработки групп отверстий?
47. В чем заключается параллельный вариант обработки групп отверстий?
48. В чем заключается комбинированный вариант обработки групп отверстий? В чем он заключается?
49. Перечислите основные типовые переходы токарной обработки.
50. Назовите типовые технические схемы обработки зон выборки массива материала, при токарной обработке.
51. Какие зоны выборки массива материала, при токарной обработке, вы знаете? В чем их отличие друг от друга?

52. Какие схемы обработки канавок, при токарной обработке, вы знаете? В каких случаях они применяются?
53. Какие цикла токарной обработки вы знаете?
54. Расскажите о способе кодирования токарной обработки с применением цикла L01.
55. Расскажите о способе кодирования токарной обработки с применением цикла L02.
56. Расскажите о способе кодирования токарной обработки с применением цикла L08.
57. Расскажите о способе кодирования токарной обработки с применением цикла L09.
58. Расскажите о способе кодирования токарной обработки с применением цикла L10.
59. Расскажите о способе кодирования токарной обработки с применением цикла L11.
60. Расскажите о способе задания технологической информации в системе 2P22.

***Основные источники:***

1. Ермолаев, В.В. Программирование для автоматизированного оборудо-вания : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Ермолаев. — М. : Издательский центр «Акаде-мия», 2017. — 249 с. — 3 экз.

2. Скрыбин, В.А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник / В.А. Скрыбин и др. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 316 с. – 2 экз. (фонд БГТУ)

***Дополнительные источники:***

1. Дулькевич, А. О. Токарная и фрезерная обработка. Программирование системы ЧПУ HAAS в примерах: пособие / А. О. Дулькевич. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 72 с. — ISBN 978-985-503-547-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67767.html>