

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине
**«Разработка управляющей программы для станков с числовым
программным управлением»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) образовательной программы: Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Технические дисциплин

Форма обучения: Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 4

Семестр: 7 (8)

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет: 7 (8) семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана очной формы обучения, 8-го семестра учебного плана очно-заочной и заочной форм обучения). В семестре предусмотрены аудиторские лекционные, практические работы и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Итоговый
	ТО	ОПР	Т	Дифференцированный зачёт
Усвоенные знания				
3.1 Знает методы работы с промышленной системой числового программного управления Fanuc и Haas, методы внедрения управляющих программ на станках с числовым программным управлением.	ТО		T1 T2	ТВ
3.2 Знает методы разработки и оптимизации управляющих программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением.	ТО		T1 T2	ТВ
Освоенные умения				
У.1 Умеет выявлять основные технические задачи, решаемые при разработке управляющих программ на станках с числовым программным управлением, определять технологические режимы резания, разрабатывать		ОПР1- ОПР9	T1 T2	ПЗ

операционных технологический процесс для металлорежущих станков с числовым программным управлением.				
У.2 Умеет работать с промышленными системами числового программного управления		ОПР1- ОПР9	T1 T2	ПЗ
Приобретенные владения				
В.1 Владеет навыками разработки и внедрения управляющих программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением.		ОПР1- ОПР9		ПЗ
В.2 Владеет навыками работы с промышленными системами числового программного управления, отладки управляющих программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением.		ОПР1- ОПР9		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; КЗ – комплексное задание (индивидуальное задание); ОЛР- отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем контрольных опросов, тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) в форме защиты практических работ и рубежного тестирования.

2.2.1 Защита отчетов по практическим работам

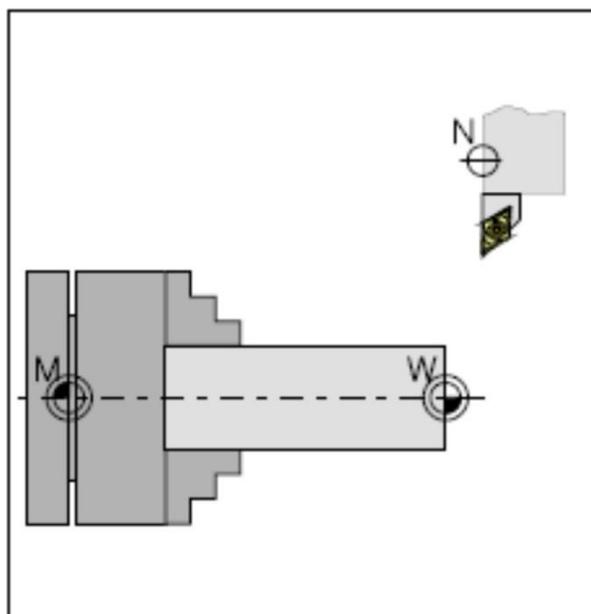
Всего запланировано 9 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД. Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.2.2 Рубежное тестирование

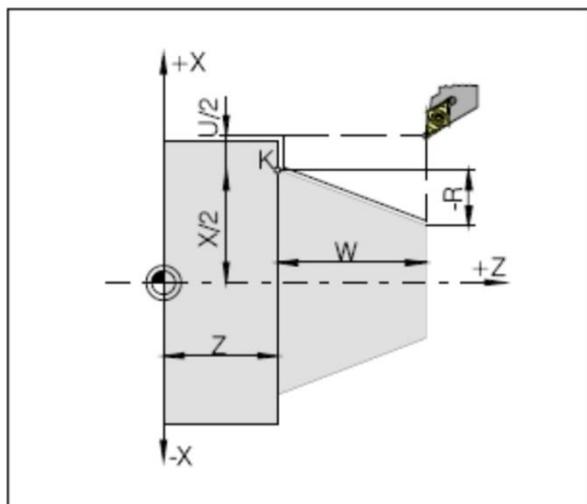
Согласно РПД запланировано 2 рубежных тестирования (Т). Первое Т1 по разделу 1 «Общие подходы к работе в системе ЧПУ Fanuc для токарных станков» и разделу 2 «Общие подходы к работе в системе ЧПУ Fanuc для фрезерных станков». Второе Т2 по разделу 3 «Общие подходы к работе в системе ЧПУ Haas».

Типовые тестовые задания по разделам 1, 2 ВАРИАНТ 1

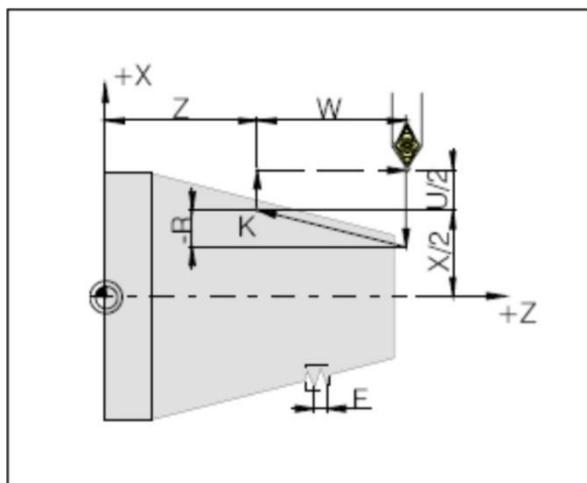
1. Базовая точка M для токарного станка называется.....



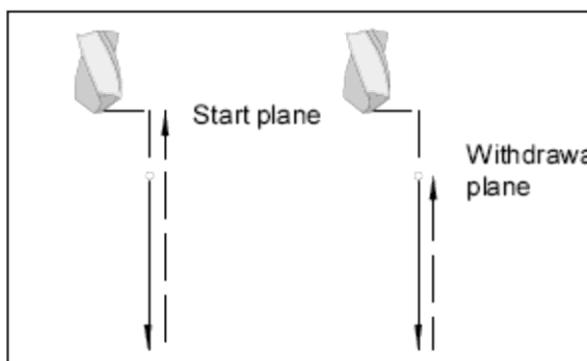
2. Какой командой задается цикл продольного точения?.....



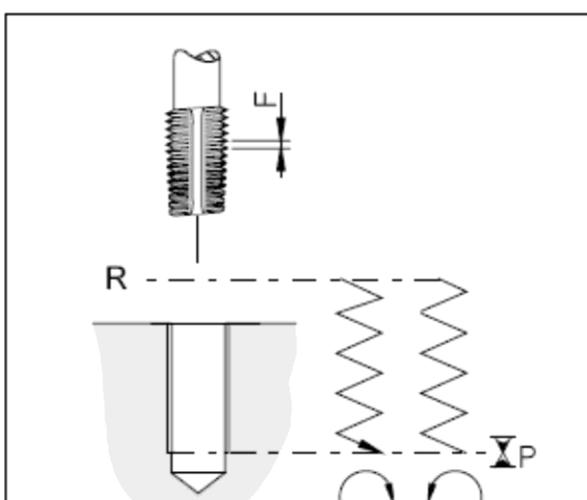
3. Какой командой задается цикл нарезания резьбы?.....



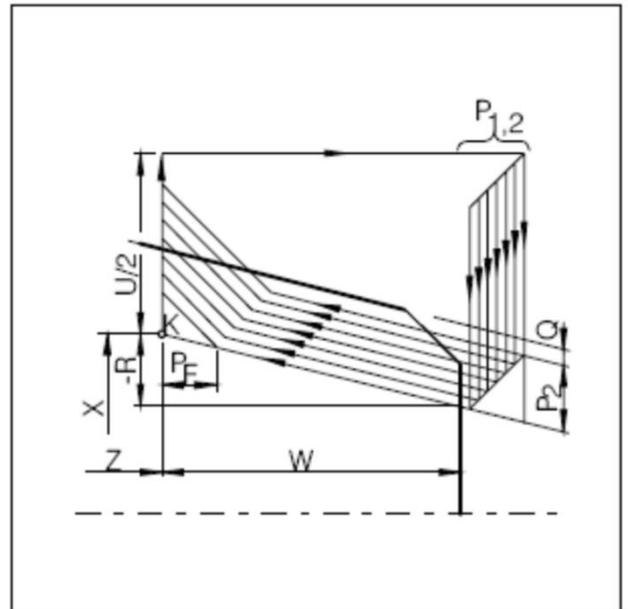
4. Какой командой задается цикл сверления?.....



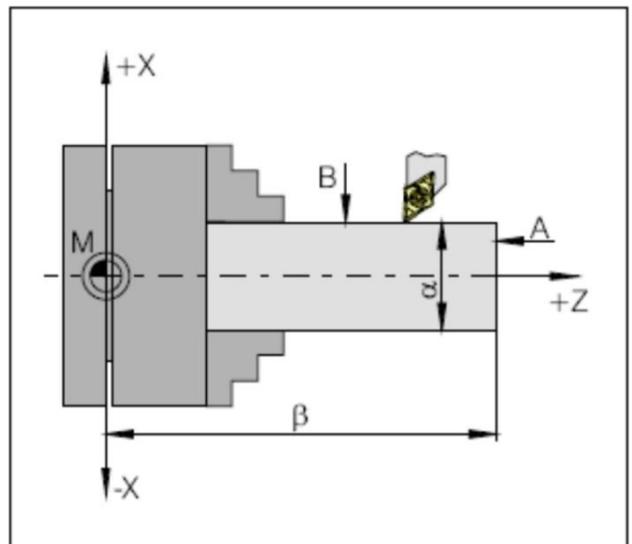
5. Какой командой задается цикл нарезания резьбы метчиком?.....



6. Опишите многопроходный цикл нарезания резьбы



7. Какой метод привязки токарного инструмента наиболее широко распространен на операциях чернового точения?.....



8. При включении клавиши  на пульте токарного станка Fanuc на дисплее отражается информация о.....

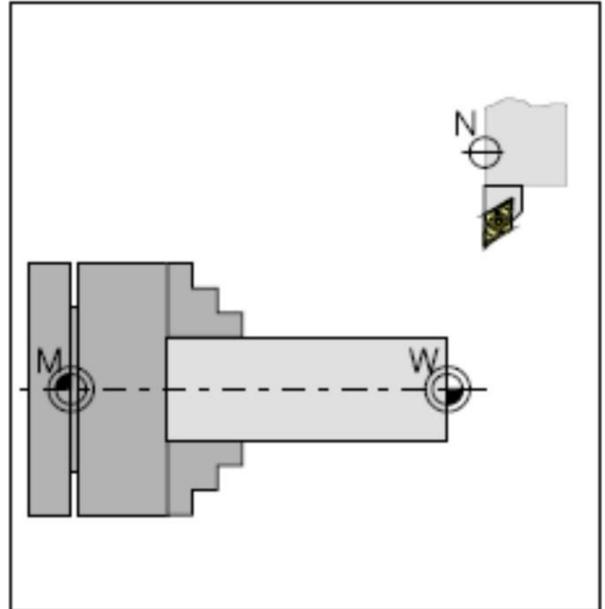
9. Режим работы JOG означает:

- а) автоматический режим работы;
- б) режим ввода и редактирования УП;
- в) режим ручного перемещения рабочих органов станка;
- г) выход в ноль.

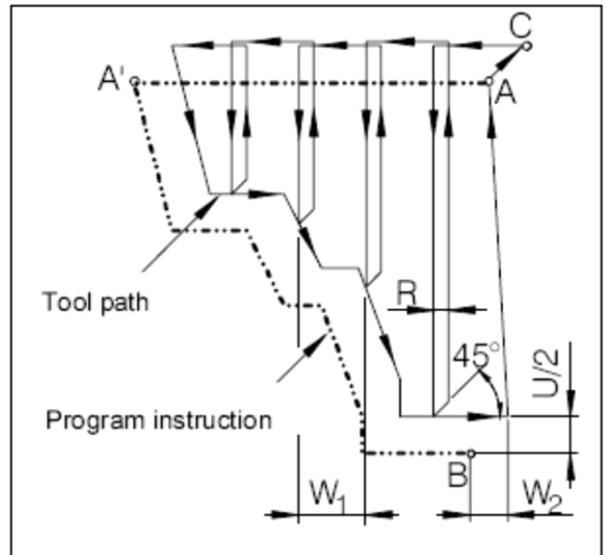
10. Опишите последовательную комбинацию команд для создания управляющей программы в СЧПУ Fanuc:.....

ВАРИАНТ 2

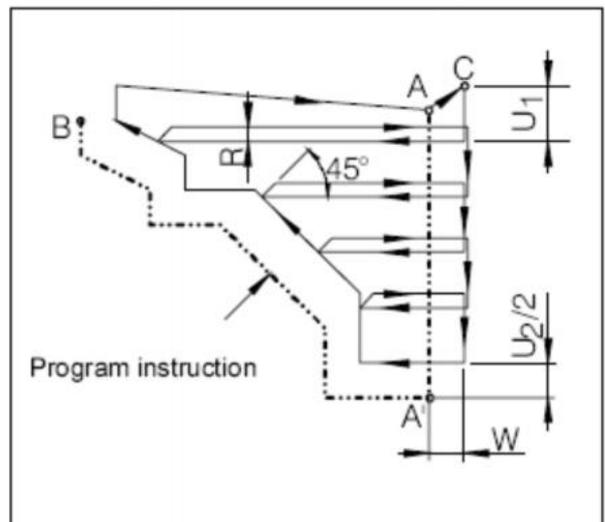
1. Базовая точка W для токарного станка называется.....



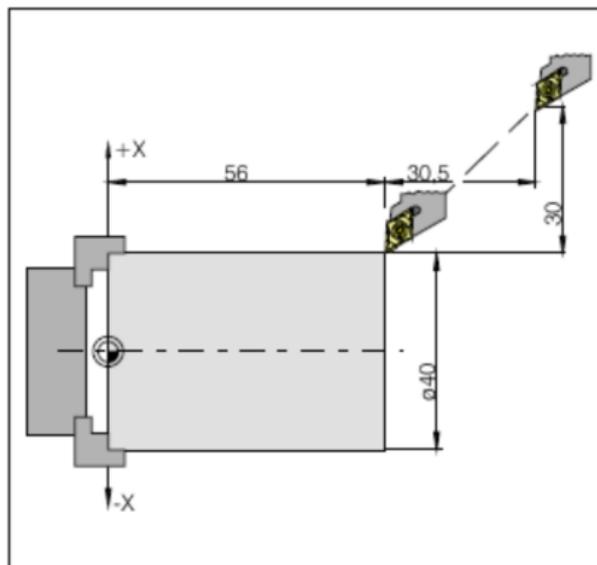
2. Какой командой задается цикл поперечного контурного точения.....



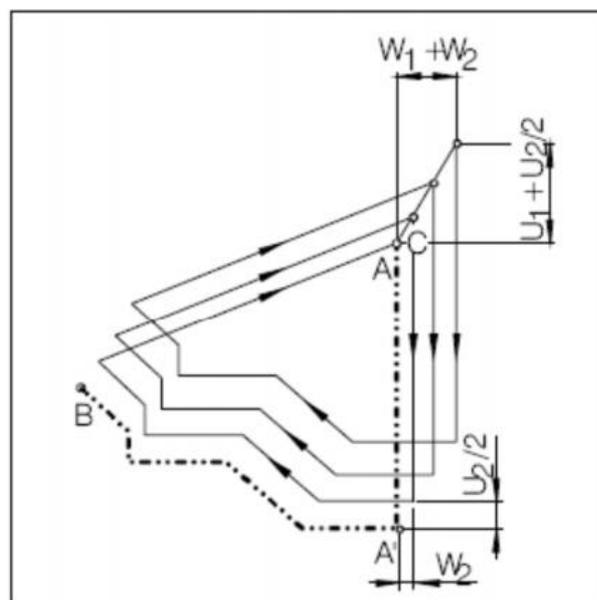
3. Опишите цикл продольного контурного точения.



4. Запишите команду
 линейного перемещения
 инструмента ускоренно
 в указанную точку.....



5. Опишите цикл повторения
 профиля.



6. При включении клавиши  на пульте токарного станка Fanuc на дисплее отражается информация о.....

7. EDIT

а) автоматический режим работы;

- б) режим ввода и редактирования УП;
- в) режим ручного перемещения рабочих органов станка;
- г) выход в ноль.

8. Какой командой задается цикл растачивания с ускоренным отводом на фрезерном станке.....

9. Какой командой задается цикл обратного растачивания на фрезерном станке?

- а) G84;
- б) G85;
- в) G86;
- г) G87.

10. Опишите последовательную комбинацию команд для проверки привязки инструмента в режиме MDI в СЧПУ Fanuc:.....

Ответы к тестам
Вариант 1

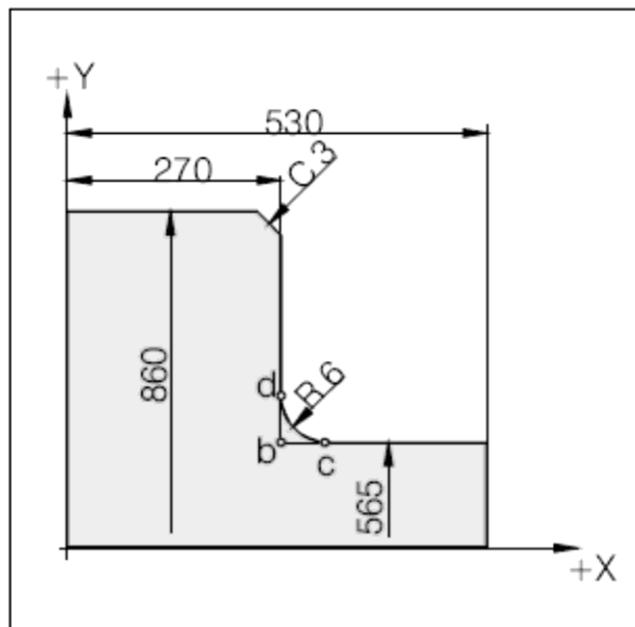
Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ
1	Ноль станка	6	G76P(m)(r)(a)Q(dmin)R(d) G76X(u)Z(w)R(i)P(l)Q(Δd)F(l)
2	G71	7	Метод пробной проточки
3	G92	8	Текущих координатах станка
4	G83	9	в
5	G84	10	PROG, DIR, O000, ↓

Вариант 2

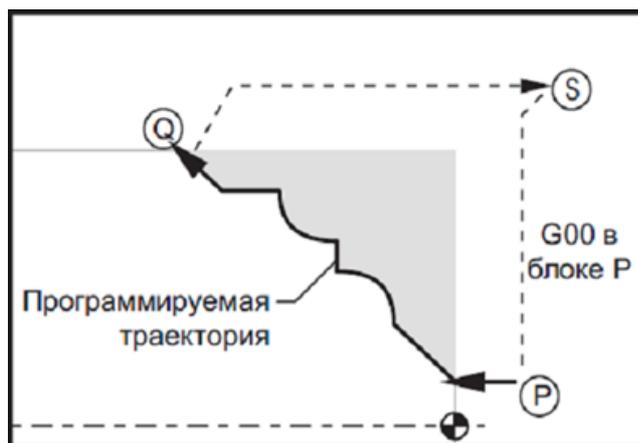
Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ
1	Ноль детали	6	текущей программе обработки
2	G72	7	б
3	G71U(Δd)R(e) G71P(ns)Q(nf)U(Δu) W(Δw)F(f)S(s)T(t)	8	G86
4	G00 X40 Z0	9	G87
5	G73U(Δi)W(Δd)R(e) G71P(ns)Q(nf)U(Δu) W(Δw)F(f)S(s)T(t)	10	PROG, MDI, MDI(на дисплее), G00X0Z0, START CYCLE

Типовые тестовые задания по разделам 3 ВАРИАНТ 1

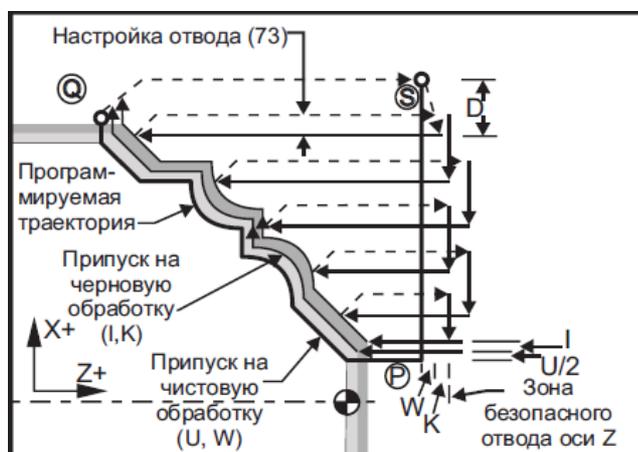
1. Какой командой задаются фаски в СЧПУ Haas?



2. Напишите формат кадра цикла чистовой токарной обработки в СЧПУ Haas.....



3. Что означает команда P в цикле G71 съема припуска по внешнему/внутреннему диаметру в СЧПУ Haas.....

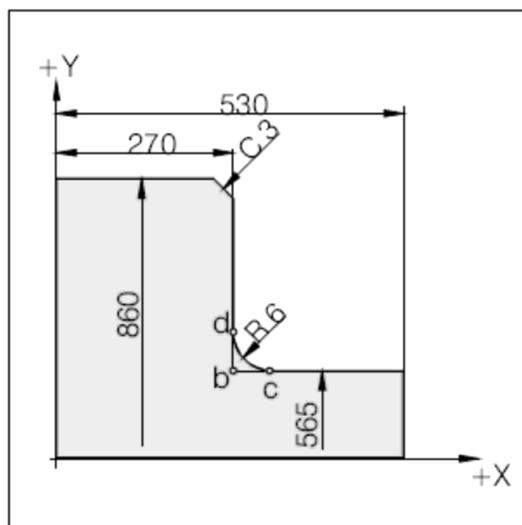


4. Напишите, чем отличается форма кадра цикла G71 съема припуска по внутреннему диаметру от съема припуска по внешнему диаметру в СЧПУ Haas...

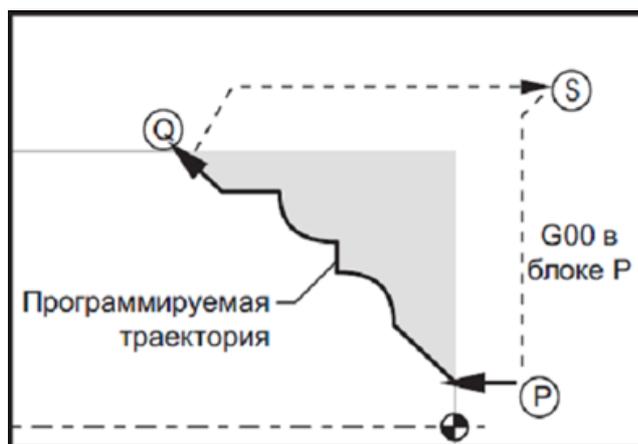
5. Что обозначает команда D в формате кадра G72 цикла съема припуска по торцу в СЧПУ Haas.....
6. В цикле нарезания торцовых канавок G74 параметр I обозначает:
 а) приращение по оси X;
 б) приращение по оси Z;
 в) расстояние по оси Z до глубины канавки;
 г) расстояние по оси X до дальней точки канавки.
7. Напишите функционал команды G80?.....
8. Составьте формат кадра стандартного цикла сверления отверстия.....
9. Какой параметр задается при программировании стандартного цикла сверления глубоких отверстий для предотвращения увода сверла?.....
10. Какой командой задается цикл растачивания с ручным отводом?
 а) G86;
 б) G87;
 в) G88;
 г) G89.

ВАРИАНТ 2

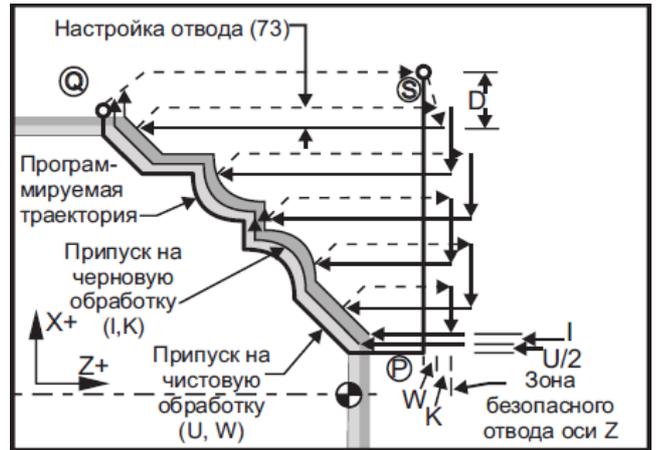
1. Какой командой задаются скругления в СЧПУ Haas?



2. Напишите формат кадра цикла обтачивания/расточивания G90 в СЧПУ Haas.....



3. Что означает команда Q в цикле G71 съема припуска по внешнему/внутреннему диаметру в СЧПУ Haas.....



4. Напишите назначение клавиши TOOL OFFSET MEASURE в СЧПУ Haas...

5. Что обозначает команда U в формате кадра G72 цикла съема припуска по торцу в СЧПУ Haas.....

6. В цикле нарезания торцовых канавок G74 параметр K обозначает:

- а) приращение по оси X;
- б) приращение по оси Z;
- в) расстояние по оси Z до глубины канавки;
- г) расстояние по оси X до дальней точки канавки.

7. Напишите последовательность редактирования управляющей программы в СЧПУ Haas?.....

8. Напишите функционал команды G150?.....

9. Какой командой задается масштабирование в СЧПУ Haas?.....

10. Какой командой задается цикл растачивания с ручным отводом?

а) G86;

а) G86;

б) G87;

в) G88;

г) G89.

Ответы к тестам

Вариант 1

Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ
1	C	6	a
2	G70 P(ns) Q(nf) F(f) S(s) T(t)	7	отмена цикла сверления
3	номер начального кадра траектории	8	G81X0Z-40R-45F0.1
4	U-	9	J - величина уменьшения глубины резания за каждый проход
5	глубина резания	10	G 87

Ответы к тестам

Вариант 2

Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ
1	R	6	б
2	G90 X_ Z_ R_ F_	7	LIST PROG, EDIT, O000
3	номер последнего кадра траектории	8	универсальный цикл фрезерования углублений
4	измерение коррекции на инструмент	9	G51
5	припуск под чистовую обработку	10	б

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в форме диф. зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Панель оператора СЧПУ Fanuc: программные клавиши, функциональные клавиши, клавиши редактирования.
2. Дисплеи отображаемые клавишами POS, PROG, SYSTEM, MESSAGE, OFFSET SETTING. Управление осями.
3. Создание программы на панели MDI. Ввод и вывод программ. Вставка, изменение и удаление, поиск слова, программы.
4. Выбор, изменение СКД. Предварительная установка координат детали. Сдвиг системы координат детали. Локальная система координат.
5. Программирование абсолютных и относительных координат (G90, G91). Преобразование дюйм/метр (G20, G21).
6. Вспомогательные M функции. Несколько M команд в одном блоке.
7. Функции подачи, скорости шпинделя, инструмента. Пауза. Прямое указание скорости шпинделя. Контроль постоянной скорости обработки (G96, G97).
8. Функция позиционирования шпинделя. Ориентация шпинделя. Позиционирование полуфиксированного угла указанного M кода.
9. Компенсация (Offset) инструмента. Компенсация геометрии и компенсация износа инструмента. T код компенсации инструмента. Выбор инструмента. Номер корректора.
10. Воображаемая кромка инструмента. Направление воображаемой кромки инструмента. Излишняя обработка при компенсации радиуса кромки.
11. Коррекция при снятии фаски и закруглении. Общие предостережения при операциях с корректором. Автоматический корректор инструмента (G36, G37).
12. Позиционирование (G00). Линейное интерполирование (G01). Круговая интерполяция (G02, G03).
13. Нарезание резьбы с постоянным шагом (G32). Нарезание резьбы с изменяющимся шагом (G34). Множественная резьба. Функция пропуска (G31). Пропуск ограничения крутящего момента (G31 P99).
14. Фиксированные циклы СЧПУ Fanuc: внешняя/внутренняя обработка диаметра G90. Цикл торцевой обработки G94. Режимы обработки.
15. Фиксированные циклы СЧПУ Fanuc: цикл нарезания резьбы G92. Режимы обработки.
16. Многократно повторяемые циклы СЧПУ Fanuc: снятие материала на диаметре G71. Чистовой цикл G70. Режимы обработки.
17. Многократно повторяемые циклы СЧПУ Fanuc: снятие материала на торце G72. Режимы обработки.
18. Многократно повторяемые циклы СЧПУ Fanuc: Повторение шаблона G73. Режимы обработки.
19. Многократно повторяемые циклы СЧПУ Fanuc: торцевое многопроходное сверление (G74). Режимы обработки.

20. Многократно повторяемые циклы СЧПУ Fanuc: цикл врезания на внутреннем/внешнем диаметре (G75). Режимы обработки.
21. Многократно повторяемые циклы СЧПУ Fanuc: многопроходное нарезание резьбы (G76). Режимы обработки.
22. Фиксированные циклы сверления СЧПУ Fanuc: цикл торцевого/бокового сверления (G83/G87). Отмена фиксированных циклов сверления (G80). Режимы обработки.
23. Фиксированные циклы сверления СЧПУ Fanuc: торцевое/боковое нарезание резьбы (G84/G88). Цикл торцевой/боковой расточки (G85, G89). Режимы обработки.
24. Наладка токарного станка. Размерная привязка инструмента.
25. Панель оператора СЧПУ Haas: программные клавиши, функциональные клавиши, клавиши редактирования.
26. Дисплеи отображаемые клавишами POSITION, PROGRAM, SYSTEM, ALARM, OFFSET, SETTING, SEARCH, GRAF. Режимы работы СЧПУ FANUC: MDI/DNS, JOG, EDIT, MEM, ZERO/RET. Управление осями.
27. Фиксированные циклы СЧПУ Haas: внешняя/внутренняя обработка диаметра. Цикл торцевой обработки. Режимы обработки.
28. Фиксированные циклы СЧПУ Haas: цикл нарезания резьбы. Режимы обработки.
29. Многократно повторяемые циклы СЧПУ Haas: снятие материала на диаметре G71, снятие материала на торце G72. Чистовой цикл G70. Режимы обработки.
30. Многократно повторяемые циклы СЧПУ Haas: торцевое многопроходное сверление. Режимы обработки.
31. Многократно повторяемые циклы СЧПУ Haas: циклы нарезания канавок. Режимы обработки.
32. Многократно повторяемые циклы СЧПУ Fanuc: многопроходное нарезание резьбы (G76). Режимы обработки.
33. Фиксированные циклы сверления СЧПУ Fanuc: цикл торцевого/бокового сверления. Отмена фиксированных циклов сверления. Режимы обработки.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:

1. По чертежу детали разработать программу токарной обработки наружных поверхностей в СЧПУ Fanuc.
2. По чертежу детали разработать программу фрезерной обработки наружных поверхностей в СЧПУ Fanuc.
3. По чертежу детали разработать программу фрезерной обработки поверхностей в СЧПУ Haas.
4. По чертежу детали разработать программу токарной обработки поверхностей в СЧПУ Haas.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на диф.зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче дифференцированного зачета для компонентов *знать, уметь, владеть* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при дифференцированном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в форме диф. зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.