



Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

**Методические указания
по выполнению самостоятельной работы
по дисциплине
ОП.10 Программирование для автоматизированного
оборудования
специальности
15.02.08 Технология машиностроения**

Иркутск, 2020

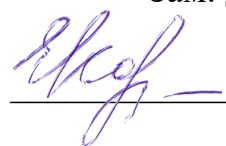
РАССМОТРЕНЫ

Председатель ЦК

 / С.Л. Кусакин /

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

 Е.А. Коробкова

№	Разработчик ФИО
1	Лухнева Дарья Алексеевна

Пояснительная записка

Дисциплина ОП.10 Программирование для автоматизированного оборудования входит в Общепрофессиональный цикл. Самостоятельная работа является одним из видов внеаудиторной учебной работы обучающихся.

Основные цели самостоятельной работы:

1. систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений обучающихся;
2. углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
3. развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности
4. развитие пространственного воображения, логического мышления;
5. формирование самостоятельного мышления;
6. развитие способности к сопоставлению нового и ранее изученного материала;
7. развитие профессиональных умений.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.

Уметь:

- использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);
- рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;
- заполнять формы сопроводительной документации;
- выводить УП на программоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;
- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте;
- применять САПР для расчета координат опорных точек и длин перемещения рабочего органа станка.

Особую важность приобретают умения студентов читать, разрабатывать и оформлять чертежи деталей и сборочных единиц. А также самостоятельно применять полученные знания и умения на практике.

Рекомендации для обучающихся по выработке навыков самостоятельной работы:

- Слушать, записывать и запоминать лекцию.
- Внимательно читать план выполнения работы.
- Выбирать свой уровень подготовки задания.
- Обращать внимание на рекомендуемую литературу. Из перечня литературы выбирать ту, которая наиболее полно раскрывает вопрос задания.

- Учиться кратко и четко излагать свои мысли.
- Использовать общие правила написания конспекта.
- Обращать внимание на достижение основной цели работы.

Тематический план

Раздел Тема	Тема занятия	Название работы	Количество часов
Раздел 1. Базовые понятия применяемые в программировании ЧПУ. Тема 1. Основные понятия и определения.	Системы отсчета при расчете программ. Координаты и виды размеров.	Составление конспекта по теме «Виды систем координат, применяемые при программировании ЧПУ».	1
	Траектория и ее элементы.	Составление конспекта по теме "Классификация систем ПУ. Международная классификация систем ПУ"	1
Тема 2. Правила выбора инструмента и составление на него сопроводительной документации.	Правила выбора типа и размера инструмента. Критерии подбора инструмента по справочникам.	Составление конспекта по теме "Элементы контура деталей при обработке. Области обработки детали"	2
	Практическая работа №1: «Выбор инструмента для черновой обработки индивидуальной детали. Определение параметров режимов резания обработки детали».	Выбор инструмента для получистовой и чистовой обработки индивидуальной детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.	3
	Составление карты настройки вылета инструмента.	Составление карты настройки вылета на получистовой инструмент для обработки индивидуальной детали	2
	Практическая работа №2: «Составление карты настройки вылета чернового инструмента для обработки индивидуальной детали».	Составление карты настройки вылета для чистового инструмента	1
	Практическая работа №3: Создание чернового 3D инструмента и его настройка на симуляторе Sinumerik 840D.	Создание получистового и чистового 3D инструмента, их настройка на симуляторе Sinumerik 840D.	2
Тема 3. Разработка Расчетно-Технологической карты (РТК).	РТК, назначение и сфера применения. Правила выполнения РТК.	Подготовка к тестированию по теме "Правила выполнения РТК"	2
	Технологические особенности РТК.	Подготовка к тестированию по теме "Технологические особенности РТК".	2

Раздел 2. Базовые принципы программирования фрезерной обработки деталей для оборудования с программным управлением Тема 1. Базовые принципы программирования фрезерной обработки.	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали типа "Фитинг". Циклы обработки торцевых поверхностей.	Составление порядка обработки индивидуальной детали.	1
	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали типа "Фитинг". Циклы контурной обработки.	Выполнение РТК на черновую обработку индивидуальной детали.	1
	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали типа "Фитинг". Циклы контурной обработки.	Выполнение РТК на получистовую обработку индивидуальной детали.	1
	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали типа "Фитинг". Циклы сверления, зенкования, резбонарезания.	Выполнение РТК на чистовую обработку индивидуальной детали.	1
	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали типа "Фитинг". Циклы обработки карманов.	Проектирование РТК и написание управляющей программы на черновую обработку индивидуальной детали.	3
	Практическая работа №5. Проектирование РТК и написание управляющей программы на черновую обработку индивидуальной детали.	Проектирование РТК и написание управляющей программы на получистовую обработку индивидуальной детали.	3
	Практическая работа №5. Проектирование РТК и написание управляющей программы на черновую обработку индивидуальной детали.	Проектирование РТК и написание управляющей программы на чистовую обработку индивидуальной детали.	2
	Практическая работа №5.	Доработка РТК и	2

	Проектирование РТК и написание управляющей программы на сверлильную и резьбонарезную обработку индивидуальной детали.	управляющей программы на сверлильную и резьбонарезную обработку индивидуальной детали.	
Раздел 3. Базовые принципы программирования токарной обработки деталей для оборудования с программным управлением Тема 1. Базовые принципы программирования токарной обработки	Пошаговый разбор примера поэтапного написания управляющей программы обработки токарной детали типа "Штуцер". Циклы обработки торца.	Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Обработка торца детали.	1
	Пошаговый разбор примера поэтапного написания управляющей программы обработки токарной детали типа "Штуцер" . Циклы внешнего продольного точения и снятия припуска.	Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Снятие припуска с внешнего контура детали и его обработка продольным точением.	2
	Пошаговый разбор примера поэтапного написания управляющей программы обработки токарной детали типа "Штуцер". Циклы обработки выточек	Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Выполнение выточек на внешней стороне детали.	2
	Пошаговый разбор примера поэтапного написания управляющей программы обработки токарной детали типа "Штуцер". Циклы обработки резьбовых выточек	Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Точение резьбовых выточек на внешнем контуре детали.	2
	Пошаговый разбор примера поэтапного написания управляющей программы обработки токарной детали типа "Штуцер". Циклы обработки наружных резьб точением	Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Точение наружной резьбы на детали.	2
	Пошаговый разбор примера поэтапного написания управляющей программы обработки токарной детали типа	Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Центрирование,	3

"Штуцер". Циклы выполнения центрирования, сверления и зенкования отверстий .	сверление, зенкование отверстий.	
Пошаговый разбор примера поэтапного написания управляющей программы обработки токарной детали типа "Штуцер". Циклы обработки внутренних резьб	Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Нарезание резьбы метчиком. Точение внутренней резьбы.	2
Пошаговый разбор примера поэтапного написания управляющей программы обработки токарной детали типа "Штуцер". Циклы выполнения растачивания отверстий.	Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Растачивание отверстия на индивидуальной детали.	2

Самостоятельная работа №1

Название работы: Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Центрирование, сверление, зенкование отверстий..

Цель работы: Разобрать основные понятия, применяемые в программировании. Попытаться разобрать связь между ними..

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Проверка конспекта в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение: 3 часа.

Задание:

Составить конспект по теме «Базовые понятия»

Перечень вопросов, на которые студент должен дать ответ в конспекте:

1. Чем станок с ЧПУ отличается от станка с ручным управлением?
2. Каковы преимущества от использования станков с ЧПУ?
3. Какой язык для программирования обработки на станках с ЧПУ применяется?
4. Какую точность позволяют выполнять станки с ЧПУ?
5. Какую шероховатость дает обработка на станках с ЧПУ?
6. Что такое металлорежущее оборудование с ЧПУ?
7. Что такое ЧПУ?
8. Что такое СЧПУ?
9. Что такое программоноситель?

Критерии оценки:

оценка «5» - наличие конспекта со всеми ответами на вопросы

оценка «4» - наличие конспекта со всеми ответами на вопросы с незначительными недоработками

оценка «3» - наличие конспекта

Самостоятельная работа №2

Название работы: Составление конспекта по теме «Виды систем координат, применяемые при программировании ЧПУ»..

Цель работы: Разобрать какие бывают системы координат, применяемые в программировании. Как они располагаются на различных типах станков. Развить пространственное воображение, логическое мышление..

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Проверка конспекта в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

Составить конспект по теме «Виды систем координат, применяемые при программировании ЧПУ»

Перечень вопросов, на которые студент должен дать ответ в конспекте:

1. Какой G функцией программируется прямоугольная система координат?
2. Какой G функцией программируется цилиндрическая система координат?

3. Какой G функцией программируется сферическая система координат?
4. В чем отличие абсолютной системы координат от относительной системы координат?
5. Что такое координата?
6. Как определяются координаты в абсолютной системе координат?
7. Как расположен шпиндель относительно оси Z?
8. В чем различие прямоугольной системы координат и цилиндрической?
9. Отличие сферической системы от цилиндрической системы координат?
10. Как определяются координаты в инкрементной системе координат?

Критерии оценки:

оценка «5» - наличие конспекта со всеми ответами на вопросы

оценка «4» - наличие конспекта со всеми ответами на вопросы с незначительными недоработками

оценка «3» - наличие конспекта

Самостоятельная работа №3

Название работы: Составление конспекта по теме "Классификация систем ПУ. Международная классификация систем ПУ".

Цель работы: Понять структуру и зависимости классификации систем программного управления. Разобраться в международной системе классификации и ее категориях и критериях..

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Проверка конспекта в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

Составить конспект по теме «Классификация систем ПУ»

Перечень вопросов, на которые студент должен дать ответ в конспекте:

1. Классификация систем ПУ?
2. На какие, группы подразделяются сис. ЧПУ, и по каким категориям?
3. Что из себя представляет цилиндрическая система координат.
4. Международная классификация систем ПУ?
5. На какие критериям делятся сис. ЧПУ по техническим возможностям?
6. К каким классам относятся и к какому поколению в станкостроении?

Критерии оценки:

оценка «5» - наличие конспекта со всеми ответами на вопросы

оценка «4» - наличие конспекта со всеми ответами на вопросы с незначительными недоработками

оценка «3» - наличие конспекта

Самостоятельная работа №4

Название работы: Составление конспекта по теме "Элементы контура деталей при

обработке. Области обработки детали".

Цель работы: Разобрать из каких элементов состоит траектория инструмента, как формируется и с помощью чего. Развить пространственное воображение, логическое мышление..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка конспекта в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Составить конспект по теме: «Элементы контура деталей при обработке. Области обработки детали»

Перечень вопросов, на которые студент должен дать ответ в конспекте:

1. Что такое Центр инструмента?
2. Что такое Опорная точка?
3. Что такое Эквидистанта?
4. Что такое инкрементная система?
5. Какой функцией задается инкрементная система координат?

Критерии оценки:

оценка «5» - наличие конспекта со всеми ответами на вопросы

оценка «4» - наличие конспекта со всеми ответами на вопросы с незначительными недоработками

оценка «3» - наличие конспекта

Самостоятельная работа №5

Название работы: Выбор инструмента для получистовой и чистовой обработки индивидуальной детали. Определение параметров режимов резания обработки детали..

Цель работы: Закрепить навык выбора инструмента по каталогам ведущих фирм производителей инструмента на примере выбора получистового и чистового инструмента..

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Проверка отчета по проделанной работе в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 3 часа.

Задание:

1. Подобрать предварительно диаметры чистового и получистового инструмента.
2. На основании предыдущего пункта выбрать по каталогу тип фрезы для обработки, ее модель и марку, ее параметры.
3. На основании материала детали, подобрать материал режущей части инструмента (пластин) и подобрать под тип фрезы и ее размеры и марку.
4. На основании модели фрезы и ее типе крепления, а также крепления станка выбрать инструментальную оснастку. Ее маркировку и параметры.

5. Исходя из выбранной режущей части инструмента и материала детали, произвести выбор рекомендуемых параметров режимов резания.
6. Произвести расчет режимов резания, используя выбранные данные и «Калькулятор режимов резания».

Пример выбора инструмента на примере каталога фирмы «Garant»:

Выберите инструмент по каталогу для черновой, получистовой и чистовой обработки.

Выбор инструмента для фрезерования:

1 Определите тип операции

В соответствии с типом операции:

- Торцевое фрезерование
- Фрезерование уступов
- Профильное фрезерование
- Фрезерование пазов

Подберите наиболее оптимальный инструмент с точки зрения производительности и надежности обработки.

См. стр. J31.

2 Определите группу обрабатываемого материала

Определите, к какой группе обрабатываемости по ISO относится тот материал, который необходимо фрезеровать:

Сталь (P)

Нержавеющая сталь (M)

Чугун (K)

Алюминий (N)

Жаропрочные и титановые сплавы (S)

Материалы высокой твердости (H)

См. таблицу соответствия материалов в разделе I.

3 Выберите тип фрезы

Выберите шаг зубьев и тип крепления фрезы.

Как первый выбор рекомендуется нормальный шаг зубьев фрезы.

При работе с большими вылетами и в нестабильных условиях следует выбирать крупный шаг зубьев.

При обработке материалов, дающих элементную стружку, рекомендуется выбирать мелкий шаг зубьев фрезы.

Выберите тип крепления.

4 Подберите режущую пластину

Выберите геометрию передней поверхности пластин в соответствии с операцией:

Геометрия L – для чистовой обработки

Когда необходимо снизить усилия резания при легких условиях

обработки.

Геометрия М – для получистовой обработки

Универсальная геометрия для разнообразных условий обработки.

Геометрия Н – для черновой обработки

Для тяжелой обработки поверхностей с ковочной или литейной коркой, а также при опасности вибраций.

Выберите пластины из твердого сплава, обеспечивающего оптимальную производительность.

5 Определите начальные режимы обработки

Рекомендуемые начальные значения скоростей резания и подачи

Обязательные качественные критерии:

Подбор необходимого инструмента [1] стр.465-467.:

Выбор черного инструмента в 3 раза больше чистового (до ближайшего по каталогу

Фрезерование



Перечень таблиц – Ориентировочные режимы резания при фрезеровании

Фреза	Обозначение / инструментальный материал / покрытие / вид обработки			№ табл.	С.
Цельные фрезы					
Дисковые фрезы	HSS-Co5			8.7	462
	WDM (с покрытием)			8.8	464
Торцовая насадная фреза	HSS-Co (без покрытия, с покрытием)			8.9	466
Концевая фреза	HSS-TiN (без покрытия, с покрытием)	Черновая обработка	Контурное фрезерование	8.10	470
			Пазы / уступы	8.11	476
			Копирование	8.12	482
			Врезное/циркулярное фрезерование	8.13	488
		Получистовая обработка	Контурное фрезерование	8.14	494
			Копирование	8.15	500
	Обдирочная фреза PM MTC (с покрытием)	191075	Пазы / уступы	8.16	506
			Контурное фрезерование		
	Фреза для чистовой обработки SPM HPC (с покрытием)	191632	Периферийное фрезерование	8.17	508
	Обдирочная фреза SPM MTC (с покрытием)	192852	Пазы / уступы	8.18	510
			Контурное фрезерование (периферийное)	8.19	512
		192895	Пазы / уступы	8.20	514
			Контурное фрезерование	8.21	516

Тип	Примеры	Применение инструмента данного типа
N		Чистовая фреза для работы при малой и средней глубине резания. Тип N используется для обработки самых разных материалов (сталь, чугун, цветные или легкие металлы, а также пластмассы) стандартной твердости и прочности. Тип N обеспечивает очень высокое качество поверхности.
NF		Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип NF используется для работы при любых глубинах резания (сталь, чугун, цветные или легкие металлы, а также пластмассы). Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.
NR		Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип NR используется для обработки самых разных материалов (сталь, чугун, цветные или легкие металлы, а также пластмассы) с предельно прочностью не выше среднего. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.
W		Чистовая фреза для работы при малой и средней глубины резания. Тип W предназначен специально для обработки резанием мягких, вязких и/или длинностружковых материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Тип W обеспечивает очень высокое качество поверхности.
WF		Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип WF используется для работы при любых глубинах резания при обработке мягких, вязких и/или длинностружковых материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.
WR		Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип WR предназначен для обработки мягких, вязких и/или длинностружковых материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.
H		Чистовая фреза для работы при малой и средней глубины резания. Тип H предназначен специально для обработки резанием твердых и/или короткостружковых материалов, например, сталей (в том числе закаленных) и чугуна. Тип H обеспечивает очень высокое качество поверхности.
HF		Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип HF используется для работы при любых глубинах резания при обработке твердых и/или короткостружковых материалов, например, стали и чугуна. Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.
HR		Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип HR предназначен для обработки твердых и/или короткостружковых материалов, например, стали и чугуна. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.

•

Группы изделий	Обозначение изделия	Габаритные размеры	Поперечное сечение	V _к [м³/м²]	до 10				10-20				20-30				30-40				40-50				50-60				60-70				70-80				80-90				90-100				100-110				110-120				120-130				130-140				140-150				150-160				160-170				170-180				180-190				190-200				200-210				210-220				220-230				230-240				240-250				250-260				260-270				270-280				280-290				290-300				300-310				310-320				320-330				330-340				340-350				350-360				360-370				370-380				380-390				390-400				400-410				410-420				420-430				430-440				440-450				450-460				460-470				470-480				480-490				490-500				500-510				510-520				520-530				530-540				540-550				550-560				560-570				570-580				580-590				590-600				600-610				610-620				620-630				630-640				640-650				650-660				660-670				670-680				680-690				690-700				700-710				710-720				720-730				730-740				740-750				750-760				760-770				770-780				780-790				790-800				800-810				810-820				820-830				830-840				840-850				850-860				860-870				870-880				880-890				890-900				900-910				910-920				920-930				930-940				940-950				950-960				960-970				970-980				980-990				990-1000				1000-1010				1010-1020				1020-1030				1030-1040				1040-1050				1050-1060				1060-1070				1070-1080				1080-1090				1090-1100				1100-1110				1110-1120				1120-1130				1130-1140				1140-1150				1150-1160				1160-1170				1170-1180				1180-1190				1190-1200				1200-1210				1210-1220				1220-1230				1230-1240				1240-1250				1250-1260				1260-1270				1270-1280				1280-1290				1290-1300				1300-1310				1310-1320				1320-1330				1330-1340				1340-1350				1350-1360				1360-1370				1370-1380				1380-1390				1390-1400				1400-1410				1410-1420				1420-1430				1430-1440				1440-1450				1450-1460				1460-1470				1470-1480				1480-1490				1490-1500				1500-1510				1510-1520				1520-1530				1530-1540				1540-1550				1550-1560				1560-1570				1570-1580				1580-1590				1590-1600				1600-1610				1610-1620				1620-1630				1630-1640				1640-1650				1650-1660				1660-1670				1670-1680				1680-1690				1690-1700				1700-1710				1710-1720				1720-1730				1730-1740				1740-1750				1750-1760				1760-1770				1770-1780				1780-1790				1790-1800				1800-1810				1810-1820				1820-1830				1830-1840				1840-1850				1850-1860				1860-1870				1870-1880				1880-1890				1890-1900				1900-1910				1910-1920				1920-1930				1930-1940				1940-1950				1950-1960				1960-1970				1970-1980				1980-1990				1990-2000				2000-2010				2010-2020				2020-2030				2030-2040				2040-2050				2050-2060				2060-2070				2070-2080				2080-2090				2090-2100				2100-2110				2110-2120				2120-2130				2130-2140				2140-2150				2150-2160				2160-2170				2170-2180				2180-2190				2190-2200				2200-2210				2210-2220				2220-2230				2230-2240				2240-2250				2250-2260				2260-2270				2270-2280				2280-2290				2290-2300				2300-2310				2310-2320				2320-2330				2330-2340				2340-2350				2350-2360				2360-2370				2370-2380				2380-2390				2390-2400				2400-2410				2410-2420				2420-2430				2430-2440				2440-2450				2450-2460				2460-2470				2470-2480				2480-2490				2490-2500				2500-2510				2510-2520				2520-2530				2530-2540				2540-2550				2550-2560				2560-2570				2570-2580				2580-2590				2590-2600				2600-2610				2610-2620				2620-2630				2630-2640				2640-2650				2650-2660				2660-2670				2670-2680				2680-2690				2690-2700				2700-2710				2710-2720				2720-2730				2730-2740				2740-2750				2750-2760				2760-2770				2770-2780				2780-2790				2790-2800				2800-2810				2810-2820				2820-2830				2830-2840				2840-2850				2850-2860				2860-2870				2870-2880				2880-2890				2890-2900				2900-2910				2910-2920				2920-2930				2930-2940				2940-2950				2950-2960				2960-2970				2970-2980				2980-2990				2990-3000				3000-3010				3010-3020				3020-3030				3030-3040				3040-3050				3050-3060				3060-3070				3070-3080				3080-3090				3090-3100				3100-3110				3110-3120				3120-3130				3130-3140				3140-3150				3150-3160				3160-3170				3170-3180				3180-3190				3190-3200				3200-3210				3210-3220				3220-3230				3230-3240				3240-3250				3250-3260				3260-3270				3270-3280				3280-3290				3290-3300				3300-3310				3310-3320				3320-3330				3330-3340				3340-3350				3350-3360				3360-3370				3370-3380				3380-3390				3390-3400				3400-3410				3410-3420				3420-3430				3430-3440				3440-3450				3450-3460				3460-3470				3470-3480				3480-3490				3490-3500				3500-3510				3510-3520				3520-3530				3530-3540				3540-3550				3550-3560				3560-3570				3570-3580				3580-3590				3590-3600				3600-3610				3610-3620				3620-3630				3630-3640				3640-3650				3650-3660				3660-3670				3670-3680				3680-3690				3690-3700				3700-3710				3710-3720				3720-3730				3730-3740				3740-3750				3750-3760				3760-3770				3770-3780				3780-3790				3790-3800				3800-3810				3810-3820				3820-3830				3830-3840				3840-3850				3850-3860				3860-3870				3870-3880				3880-3890				3890-3900				3900-3910				3910-3920				3920-3930				3930-3940				3940-3950				3950-3960				3960-3970				3970-3980				3980-3990				3990-4000				4000-4010				4010-4020				4020-4030				4030-4040				4040-4050				4050-4060				4060-4070				4070-4080				4080-4090				4090-4100				4100-4110				4110-4120				4120-4130				4130-4140				4140-4150				4150-4160				4160-4170				4170-4180				4180-4190				4190-4200				4200-4210				4210-4220				4220-4230				4230-4240				4240-4250				4250-4260				4260-4270				4270-4280				4280-4290				4290-4300				4300-4310				4310-4320				4320-4330				4330-4340				4340-4350				4350-4360				4360-4370				4370-4380				4380-4390				4390-4400				4400-4410				4410-4420				4420-4430				4430-4440				4440-4450				4450-4460				4460-4470				4470-4480				4480-4490				4490-4500				4500-4510				4510-4520				4520-4530				4530-4540				4540-4550				4550-4560				4560-4570				4570-4580				4580-4590				4590-4600				4600-4610				4610-4620				4620-4630				4630-4640				4640-4650				4650-4660				4660-4670				4670-4680				4680-4690				4690-4700				4700-4710				4710-4720				4720-4730				4730-4740				4740-4750				4750-4760				4760-4770				4770-4780				4780-4790				4790-4800				4800-4810				4810-4820				4820-4830				4830-4840				4840-4850				4850-4860				4860-4870				4870-4880				4880-4890				4890-4900				4900-4910				4910-4920				4920-4930				4930-4940				4940-4950				4950-4960				4960-4970				4970-4980				4980-4990				4990-5000				5000-5010				5010-5020				5020-5030				5030-5040				5040-5050				5050-5060				5060-5070				5070-5080				5080-5090				5090-5100				5100-5110				5110-5120				5120-5130				5130-5140				5140-5150				5150-5160				5160-5170				5170-5180				5180-5190				5190-5200				5200-5210				5210-5220				5220-5230				5230-5240				5240-5250				5250-5260				5260-5270				5270-5280				5280-5290				5290-5300				5300-5310				5310-5320				5320-5330				5330-5340				5340-5350				5350-5360				5360-5370				5370-5380				5380-5390				5390-5400				5400-5410				5410-5420				5420-5430				5430-5440				5440-5450				5450-5460				5460-5470				5470-5480				5480-5490				5490-5500				5500-5510				5510-5520				5520-5530				5530-5540				5540-5550				5550-5560				5560-5570				5570-5580				5580-5590				5590-5600				5600-5610				5610-5620				5620-5630				5630-5640				5640-5650				5650-5660				5660-5670				5670-5680				5680-5690				5690-5700				5700-5710				5710-5720				5720-5730				5730-5740				5740-5750				5750-5760				5760-5770				5770-5780				5780-5790				5790-5800				5800-5810				5810-5820				5820-5830				5830-5840				5840-5850				5850-5860				5860-5870				5870-5880				5880-5890				5890-5900				5900-5910				5910-5920				5920-5930				5930-5940				5940-5950				5950-5960				5960-5970				5970-5980				5980-5990				5990-6000				6000-6010				6010-6020				6020-6030				6030-6040				6040-6050				6050-6060				6060-6070				6070-6080				6080-6090				6090-6100				6100-6110				6110-6120				6120-6130				6130-6140				6140-6150				6150-6160				6160-6170				6170-6180				6180-6190				6190-6200				6200-6210				6210-6220				6220-6230				6230-6240				6240-6250				6250-6260				6260-6270				6270-6280				6280-6290				6290-6300				6300-6310				6310-6320				6320-6330				6330-6340				6340-6350				6350-6360				6360-6370				6370-6380				6380-6390				6390-6400				6400-6410				6410-6420				6420-6430				6430-6440				6440-6450				6450-6460				6460-6470				6470-6480				6480-6490				6490-6500				6500-6510				6510-6520				6520-6530				6530-6540				6540-6550				6550-6560				6560-6570				6570-6580				6580-6590				6590-6600				6600-6610				6610-6620				6620-6630				6630-6640				6640-6650				6650-6660				6660-6670				6670-6680				6680-6690				6690-6700				6700-6710				6710-6720				6720-6730				6730-6740				6740-6750				6750-6760				6760-6770				6770-6780				6780-6790				6790-6800				6800-6810				6810-6820				6820-6830				6830-6840				6840-6850				6850-6860				6860-6870				6870-6880				6880-6890				6890-6900				6900-6910				6910-6920				6920-6930				6930-6940				6940-6950				6950-6960				6960-6970				6970-6980				6980-6990				6990-7000				7000-7010				7010-7020				7020-7030				7030-7040				7040-7050				7050-7060				7060-7070				7070-7080				7080-7090				7090-7100				7100-7110				7110-7120				7120-7130				7130-7140				7140-7150				7150-7160				7160-7170				7170-7180				7180-7190				7190-7200				7200-7210				7210-7220				7220-7230				7230-7240				7240-7250				7250-7260				7260-7270				7270-7280				7280-7290				7290-7300				7300-7310				7310-7320				7320-7330				7330-7340				7340-7350				7350-7360				7360-7			
----------------	---------------------	--------------------	--------------------	------------------------	-------	--	--	--	-------	--	--	--	-------	--	--	--	-------	--	--	--	-------	--	--	--	-------	--	--	--	-------	--	--	--	-------	--	--	--	-------	--	--	--	--------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	---------	--	--	--	----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	--	--	--------	--	--	--



Выбор получистового инструмента в 1.5 – 2 раза больше чистового (до ближайшего по каталогу);

Фрезерование



Перечень таблиц – Ориентировочные режимы резания при фрезеровании

Фреза	Обозначение / инструментальный материал / покрытие / вид обработки			№ табл.	С.
Цельные фрезы					
Дисковые фрезы	HSS-Co5			8.7	462
	VHM (с покрытием)			8.8	464
Торцовая насадная фреза	HSS-Co (без покрытия, с покрытием)			8.9	466
Концевая фреза	HSS / PM (без покрытия, с покрытием)	Черновая обработка	Контурное фрезерование	8.10	470
			Пазы / уступы	8.11	476
			Копирование	8.12	482
			Врезное/циркулярное фрезерование	8.13	488
		Получистовая обработка	Контурное фрезерование	8.14	494
			Копирование	8.15	500
	Обдирочная фреза PM MTC (с покрытием)	191075	Пазы / уступы	8.16	506
			Контурное фрезерование		
	Фреза для чистовой обработки SPM HPC (с покрытием)	191632	Периферийное фрезерование	8.17	508
	Обдирочная фреза SPM MTC (с покрытием)	192852	Пазы / уступы	8.18	510
		192855	Контурное фрезерование (периферийное)	8.19	512
		192895	Пазы / уступы	8.20	514
		Контурное фрезерование	8.21	516	

1.

Фрезерование



Описание типов инструмента

Тип	Примеры	Применение инструмента данного типа
N		Чистовая фреза для работы при малой и средней глубине резания. Тип N используется для обработки самых разных материалов (сталь, чугун, цветные или легкие металлы, а также пластмассы) стандартной твердости и прочности. Тип N обеспечивает очень высокое качество поверхности.
NF		Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип NF используется для работы при любых глубинах резания (сталь, чугун, цветные или легкие металлы, а также пластмассы). Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.
NR		Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип NR используется для обработки самых разных материалов (сталь, чугун, цветные или легкие металлы, а также пластмассы) с пределом прочности не выше среднего. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.
W		Чистовая фреза для работы при малой и средней глубине резания. Тип W предназначен специально для обработки резанием мягких, вязких или длиностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Тип W обеспечивает очень высокое качество поверхности.
WF		Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип WF используется для работы при любых глубинах резания при обработке мягких, вязких или длиностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.
WR		Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип WR предназначен для обработки мягких, вязких или длиностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.
H		Чистовая фреза для работы при малой и средней глубине резания. Тип H предназначен специально для обработки резанием твердых или короткостружечных материалов, например, сталей (в том числе закаленных) и чугуна. Тип H обеспечивает очень высокое качество поверхности.
HF		Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип HF используется для работы при любых глубинах резания при обработке твердых или короткостружечных материалов, например, сталей и чугуна. Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.
HR		Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип HR предназначен для обработки твердых или короткостружечных материалов, например, сталей и чугуна. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.



Выбор чистового инструмента по минимальному внутреннему радиусу на детали по номинальному диаметру. При выполнении обкатки при чистовой обработке, диаметр инструмента может быть меньше номинального на 1-2мм,

Критерии оценки:

- оценка «5» - наличие отчета со всеми необходимыми параметрами инструмента;
- оценка «4» - наличие отчета со всеми необходимыми параметрами инструмента с незначительными недоработками;
- оценка «3» - наличие отчета с частичными данными выбора инструмента.

оценки:

- наличие отчета со всеми необходимыми параметрами и...
- наличие отчета со всеми необходимыми параметрами и... незначительными недоработками;
- наличие отчета с частичными данными выбора инструмен...

Самостоятельная работа №6

работы: Составление карты настройки вылета на получисто...

т для обработки индивидуальной детали.

ты: Научиться правильно и грамотно подготавливать техно...

цию для программирования управляющей программы. Закре...

ать справочную литературу. Научиться использовать интерн...

производителей инструмента. Повторить основные принцип...

САПР «Компас» и закрепить рабочие навыки пользования им...

СРС: эвристическая.

Составить схему вылета инструмента со всеми необходимыми пояснениями и размерами.

Перечень вопросов, которые должен выполнить студент в работе:

1. Выбор модели инструмента на сайте производителя по ранее выбранным моделям инструмента;
2. Импортрование ее в схему наладки инструмента на своем ПК?
3. Выбор модели инструментальной оснастки на сайте производителя по ранее выбранным моделям оснастки;
4. Импортрование оснастки в схему наладки инструмента на своем ПК;
5. Нанесение необходимых размеров инструментов и оснастки определяющий вылет инструмента.

Критерии оценки:

оценка «5» - Наличие схемы наладки инструмента с выполненным заданием.

оценка «4» - Наличие схемы наладки инструмента с выполненным заданием, но имеющие небольшие недоработки.

оценка «3» - Наличие схемы наладки инструмента с выполненным заданием, но имеющим множество ошибок. Схема выполнена небрежно.

Самостоятельная работа №8

Название работы: Создание получистового и чистового 3D инструмента, их настройка на симуляторе Sinumerik 840D..

Цель работы: Научиться создавать 3D модели инструментов и оснастки для моделирования визуализации обработки на основании ранее выбранных моделей инструментов их схем и размеров..

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Проверка отчета по проделанной работе в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

1. Открыть программу 3DTManager;
2. Выбрать тип моделируемого инструмента;
3. Выполнить копирование исходного инструмента и присвоить ему необходимое имя с параметрами;
4. Задать размеры инструмента и оснастки;
5. Выполнить сохранение созданного инструмента и выйти из программы;
6. Войти в симулятор станка и проверить в библиотеке созданный инструмент и его маркировку.

Критерии оценки:

оценка «5» - Наличие модели инструмента с оснасткой в библиотеке симулятора, выполненное по размерам ранее определенным в других работах. Правильно написана маркировка инструмента.

- оценка «4» - Наличие модели инструмента с оснасткой в библиотеке симулятора, выполненное почти по размерам ранее определенным в других работах. Правильно написана маркировка инструмента.
- оценка «3» - Наличие модели инструмента с оснасткой в библиотеке симулятора, но имеются отклонения от размеров ранее определенных в других работах; Допущены нарушения маркировки инструмента.

Самостоятельная работа №9

Название работы: Подготовка к тестированию по теме "Правила выполнения РТК".

Цель работы: Систематизировать знания по разработке и выполнению РТК..

Уровень СРС: воспроизводящая.

Форма контроля: электронное тестирование..

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Подготовиться к электронному тестированию.

Перечень вопросов:

1. Укажите правильный порядок начала проектирования РТК:
2. Какой линией обозначаются прихваты и прижимы на РТК?
3. Как называется траектория движения инструмента, равно удаленная от контура обработки?
4. Как положено нумеровать прихваты?
5. Как называется точка в которой происходит изменение геометрического закона или течения технологического процесса?
6. Укажите правильный порядок продолжения проектирования РТК от момента связывания всех элементов на главном виде размерами:
7. Где должна располагаться исходная точка на РТК?
8. Что деталь лишает степеней свободы?
9. Что нужно связывать размерами на РТК:
10. Как осуществляются подходы и отходы?
11. Как необходимо обрабатывать наружный контур?
12. Необходимая величина заглубления инструмента при фрезеровании уступов, полок, карманов?
13. Как необходимо обрабатывать внутренний контур?
14. Как обрабатывают уступ?
15. Как обрабатывают полки?
16. Как обрабатывают карманы?
17. Каким видом инструмента осуществляется засверловка в карманы и окна?
18. Укажите правильный порядок обработки:
19. Каким должен быть припуск на чистовую обработку.
20. Какой вид на РТК принимается за главный?

21. От какой точки ведется расчет управляющей программы?
22. Для чего необходима диаграмма Z?
23. Какой должна быть величина холостого хода?
24. В каком порядке должно осуществляется движение на холостом ходу?
25. Как должна проводится обработка наклонных торцов ребер?
26. Обработка колодцев и окон производится:
27. При высокопроизводительной обработке деталь обрабатывают на всю высоту или поэтапно?
28. Можно ли использовать попутное фрезерование при обработке наружного контура?
29. Можно ли использовать встречное фрезерование при обработке наружного контура?
30. Можно ли использовать попутное фрезерование при обработке внутреннего контура?
31. Можно ли использовать встречное фрезерование при обработке внутреннего контура?
32. При фрезеровании наружного контура фреза движется по часовой стрелке?
33. При фрезеровании наружного контура фреза движется против часовой стрелки?
34. При фрезеровании внутреннего контура фреза движется по часовой стрелке?
35. При фрезеровании внутреннего контура фреза движется против часовой стрелки?
36. Какая должна быть фреза для обработки закрытых и сквозных карманов?
37. Можно ли двуперой фрезой заглубится по спирали в карман?
38. Эквидистанту для разных инструментов рисуют:
39. Опорные точки делятся:
40. Какие элементы деталей являются открытыми?
41. Какие элементы деталей являются закрытыми?
42. Какие элементы деталей необходимо обрабатывать с крайних слоев материала?
43. Для каких элементов деталей необходимо предварительное заглубление?
44. Что указывается в РТК на пути инструмента?
45. В чем указывается подача на РТК?
46. В чем указывается скорость вращения шпинделя
47. Что не дает изменить положение детали после ее базирования?
48. В каком порядке должно осуществляется движение на холостом ходу?
49. Для каких элементов деталей необходимо предварительное заглубление?
50. Как должна проводится обработка наклонных торцов ребер?

Критерии оценки:

- оценка «5» - выполнены 9-10 заданий из 10 возможных;
оценка «4» - выполнены 6-8 заданий из 10 возможных;
оценка «3» - выполнены 4-5 заданий из 10 возможных.

Самостоятельная работа №10

Название работы: Подготовка к тестированию по теме "Технологические особенности РТК"..

Цель работы: Систематизировать технологические правила выполнения обработки детали и их отражение в РТК..

Уровень СРС: воспроизводящая.

Форма контроля: электронное тестирование.

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Подготовиться к электронному тестированию.

Перечень вопросов:

1. Как осуществляются подходы и отходы?
2. Как необходимо обрабатывать наружный контур?
3. Необходимая величина заглубления инструмента при фрезеровании уступов, полок, карманов?
4. Как необходимо обрабатывать внутренний контур?
5. Как обрабатывают уступ?
6. Как обрабатывают полки?
7. Как обрабатывают карманы?
8. Каким видом инструмента осуществляется засверловка в карманы и окна?
9. Укажите правильный порядок обработки:
10. Каким должен быть припуск на чистовую обработку.
12. От какой точки ведется расчет управляющей программы?
13. Для чего необходима диаграмма Z?
14. В каком порядке должно осуществляется движение на холостом ходу?
15. Как должна проводится обработка наклонных торцов ребер?
16. Обработка колодцев и окон производится:
17. При высокопроизводительной обработке деталь обрабатывают на всю высоту или поэтажно?
18. Можно ли использовать попутное фрезерование при обработке наружного контура?
19. Можно ли использовать встречное фрезерование при обработке наружного контура?
20. Можно ли использовать попутное фрезерование при обработке внутреннего контура?
21. Можно ли использовать встречное фрезерование при обработке внутреннего контура?
22. При фрезеровании наружного контура фреза движется по часовой стрелке?
23. При фрезеровании наружного контура фреза движется против часовой стрелки?
24. При фрезеровании внутреннего контура фреза движется по часовой стрелке?

25. При фрезеровании внутреннего контура фреза движется против часовой стрелки?
26. Какая должна быть фреза для обработки закрытых и сквозных карманов?
27. Можно ли двуперой фрезой заглубиться по спирали в карман?
28. Эквидистанту для разных инструментов рисуют:
29. Какие элементы деталей являются открытыми?
30. Какие элементы деталей являются закрытыми?
31. Какие элементы деталей необходимо обрабатывать с крайних слоев материала?
32. Для каких элементов деталей необходимо предварительное заглубление?
33. Что указывается в РТК на пути инструмента?
34. В чем указывается подача на РТК?
35. В чем указывается скорость вращения шпинделя?
36. Что не дает изменить положение детали после ее базирования?
37. В каком порядке должно осуществляться движение на холостом ходу?
38. Для каких элементов деталей необходимо предварительное заглубление?
39. Как должна проводиться обработка наклонных торцов ребер?
40. Что такое Центр инструмента?
41. Что такое Опорная точка?
42. Что такое Эквидистанта?
43. Где должна располагаться исходная точка на РТК?
44. Что деталь лишает степеней свободы?
45. Что нужно связывать размерами на РТК:
50. Как осуществляются подходы и отходы?

Критерии оценки:

- оценка «5» - выполнены 25-30 заданий из 30 возможных.
- оценка «4» - выполнены 18-20 заданий из 30 возможных.
- оценка «3» - выполнены 9-10 заданий из 30 возможных.

Самостоятельная работа №11

Название работы: Составление порядка обработки индивидуальной детали..

Цель работы: Научиться правильно и грамотно подготавливать технологическую документацию для составления (РТК) и управляющей программы обработки детали..

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Проверка отчета по проделанной работе в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

Составить маршрут обработки детали по переходам на операцию с ЧПУ.

Пример:

1. Установить на стол станка тисы;
2. Установить систему координат согласно эскизу к операции;
3. Установить инструментальные наладки в магазин станка;
 1. Фреза CoroMillR490-025A20-08M ($D=25$; $LF=59$; $LU=5,5$; $z=3$);
 1. Пластина 490R-08T316M-PM 1123;
 2. Патрон 930-НА06-P-20-163;
 2. Фреза концевая CoroMill 2S342-1200-150CMA 1740 ($D12$; $LF=83$; $LU=26$, $z=4$, $r=1,5$);
 1. Цанга EF-20-12;
 2. Патрон 2AB27-50 20 085;
 3. Фасочная фреза 316-10CM210-10060G ($D10$; $Lp7.5$);
 1. Адаптер EH10-A10-SH-100;
 2. Цанга EF-20-10;
 3. Патрон 2AB27-50 20 085;
4. Установ А. Установить заготовку в тисы и закрепить
5. Фрезеровать поверхности 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, карманы K1, K2, K3, K4, K5 предварительно с припуском 0.5мм, поверхности 1, 2, 8, 10, 12, 13, 15, 23, 26, 32 окончательно.
 1. Фреза CoroMillR490-025A20-08M ($D=25$; $LF=59$; $LU=5,5$; $z=3$);
6. Фрезеровать поверхности 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, карманы K1, K2, K3, K4, K5 окончательно.
 1. Фреза концевая CoroMill 2S342-1200-150CMA 1740 ($D12$; $LF=83$; $LU=26$, $z=4$, $r=1,5$);

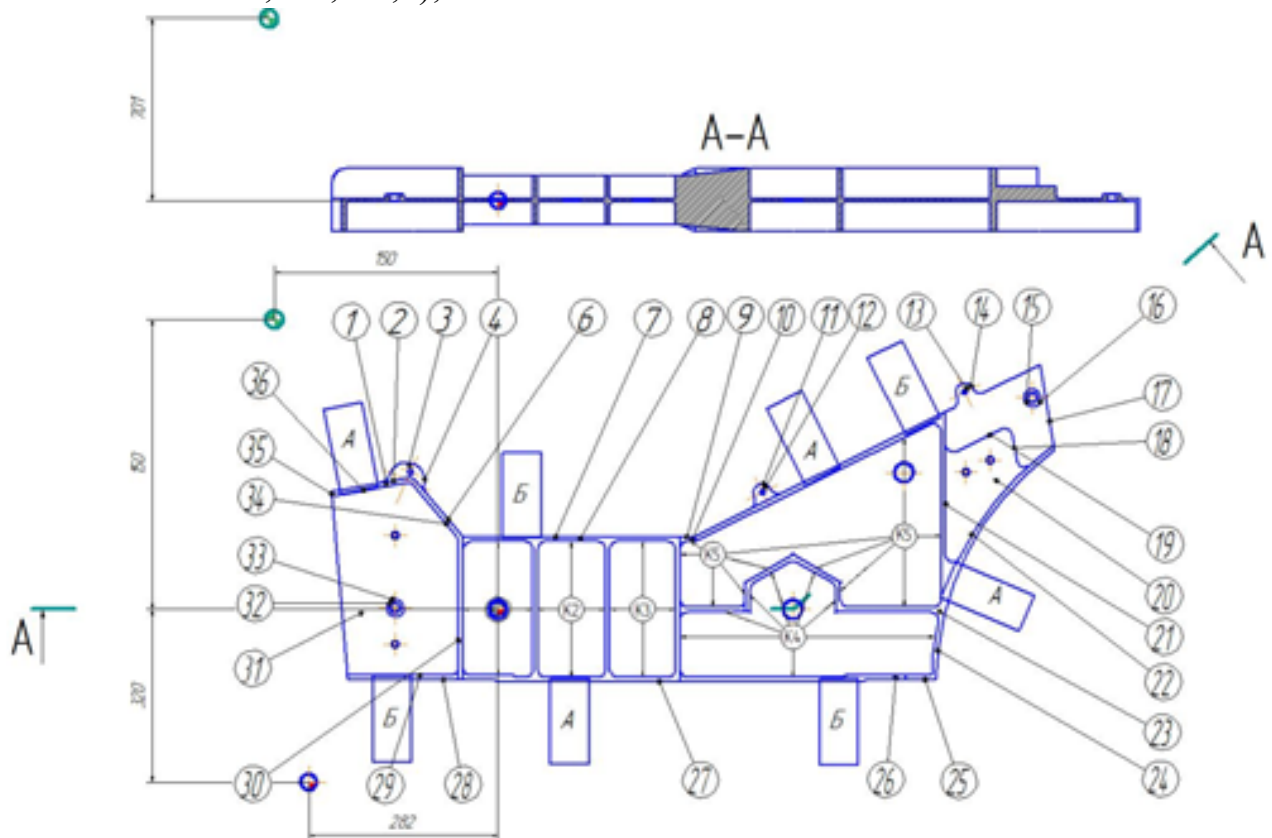
1. Установить на стол станка тисы;
2. Установить систему координат согласно эскизу к операции;
3. Установить инструментальные наладки в магазин станка;
 1. Фреза CoroMillR490-025A20-08M ($D=25$; $LF=59$; $LU=5,5$; $z=3$);
 1. Пластина 490R-08T316M-PM 1123;
 2. Патрон 930-НА06-P-20-163;
 2. Фреза концевая CoroMill 2S342-1200-150CMA 1740 ($D12$; $LF=83$; $LU=26$, $z=4$, $r=1,5$);
 1. Цанга EF-20-12;
 2. Патрон 2AB27-50 20 085;
 3. Фасочная фреза 316-10CM210-10060G ($D10$; $Lp7.5$);
 1. Адаптер EH10-A10-SH-100;
 2. Цанга EF-20-10;
 3. Патрон 2AB27-50 20 085;
4. Установ А. Установить заготовку в тисы и закрепить

5. Фрезеровать поверхности 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, карманы К1, К2, К3, К4, К5 предварительно с припуском 0.5мм, поверхности 1, 2, 8, 10, 12, 13, 15, 23, 26, 32 окончательно.

1. Фреза CoroMillR490-025A20-08M ($D=25$; $LF=59$; $LU=5,5$; $z=3$);

6. Фрезеровать поверхности 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, карманы К1, К2, К3, К4, К5 окончательно.

1. Фреза концевая CoroMill 2S342-1200-150CMA 1740 ($D12$; $LF=83$; $LU=26$; $z=4$; $r=1,5$);



Критерии оценки:

- оценка «5» - Расписана последовательность обработки с параметрами инструмента, режимами резания и учетом технологии обработки. Вычерчен эскиз настройки инструмента и обозначения поверхностей обработки.
- оценка «4» - Расписана последовательность обработки с параметрами инструмента, режимами резания и учетом технологии обработки. Но в технологии обработки допущены не критичные ошибки. Вычерчен эскиз настройки инструмента и обозначения поверхностей обработки.
- оценка «3» - Расписана последовательность обработки с параметрами инструмента, режимами резания и учетом технологии обработки. Но в технологии обработки допущены критичные ошибки. Вычерченный

эскиз настройки инструмента и обозначения поверхностей обработки выполнен небрежно и имеет ошибки.

Самостоятельная работа №12

Название работы: Выполнение РТК на черновую обработку индивидуальной детали..

Цель работы: Научиться правильно и грамотно подготавливать технологическую документацию для программирования управляющей программы: выбирать базовые поверхности и элементы детали; подбирать инструмент и порядок его применения в программе; грамотно и технологично задавать траекторию движения обработки и ее последовательности; подбирать режимы резания для обработки. Повторить основные принципы работы в системах САПР «Компас» и закрепить рабочие навыки пользования ими..

Уровень СРС: творческая.

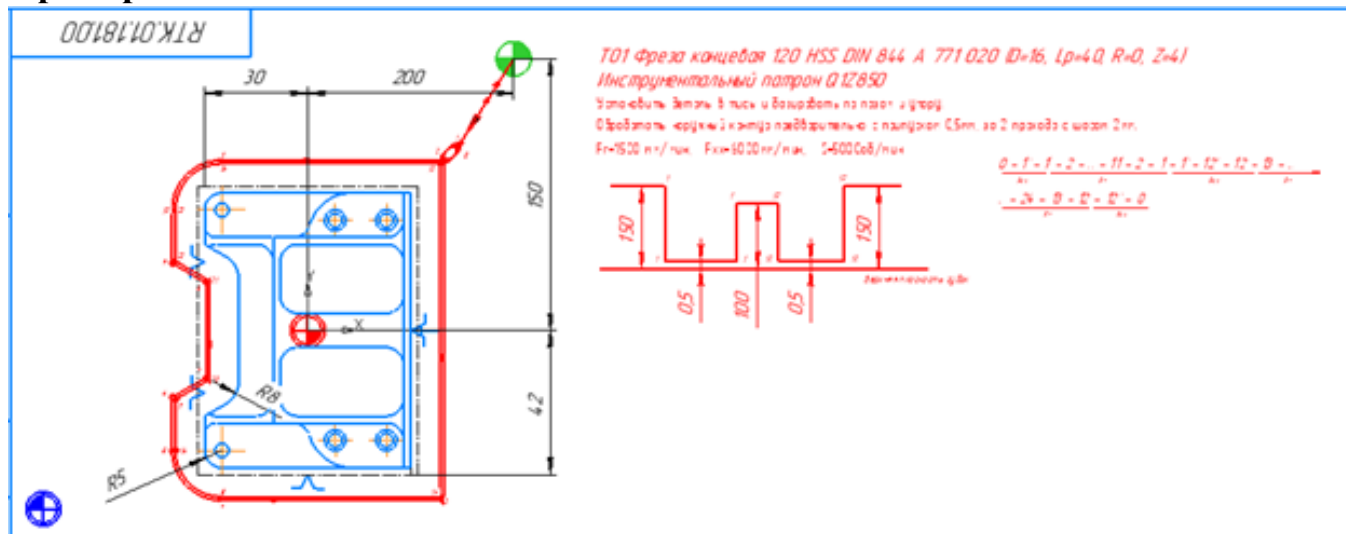
Форма контроля: Проверка в виде графической работы РТК в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

Спроектировать расчетно-технологическую карту на черновую обработку детали (по вариантам).

Пример:



Критерии оценки:

- оценка «5» - Наличие чертежа с РТК выполненным заданием, верные ответы на заданные вопросы.
- оценка «4» - Наличие чертежа с РТК выполненными заданиями и последовательностью построения, даны правильно ответ на практически все вопросы (3 – 4).
- оценка «3» - Наличие чертежа с РТК выполненным заданием и последовательностью построения, дан правильно ответ на 2 вопроса, чертеж выполнен небрежно.

Самостоятельная работа №13

Название работы: Выполнение РТК на получистовую обработку индивидуальной детали..

Цель работы: Научиться правильно и грамотно подготавливать технологическую документацию для программирования управляющей программы: выбирать базовые поверхности и элементы детали; подбирать инструмент и порядок его применения в программе; грамотно и технологично задавать траекторию движения обработки и ее последовательности; подбирать режимы резания для обработки. Повторить основные принципы работы в системах САПР «Компас» и закрепить рабочие навыки пользования ими..

Уровень СРС: творческая.

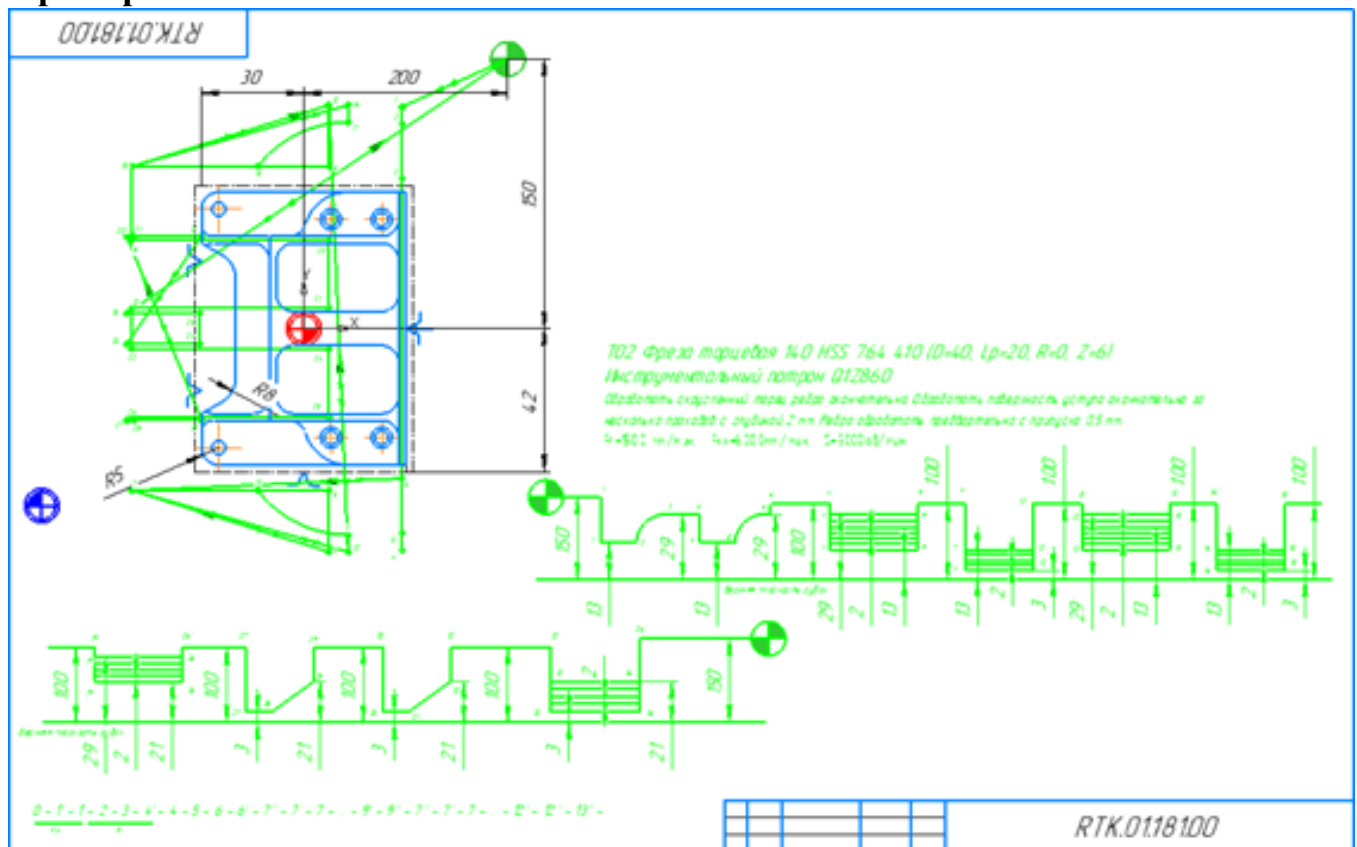
Форма контроля: Проверка графической работы РТК в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

Спроектировать расчетно-технологическую карту на получистовую обработку детали(по вариантам).

Пример:



оценка «3» - Наличие чертежа с РТК выполненным заданием и последовательностью построения, дан правильно ответ на 2 вопроса, чертеж выполнен небрежно.

Название работы: Выполнение РТК на чистовую обработку индивидуальной детали..

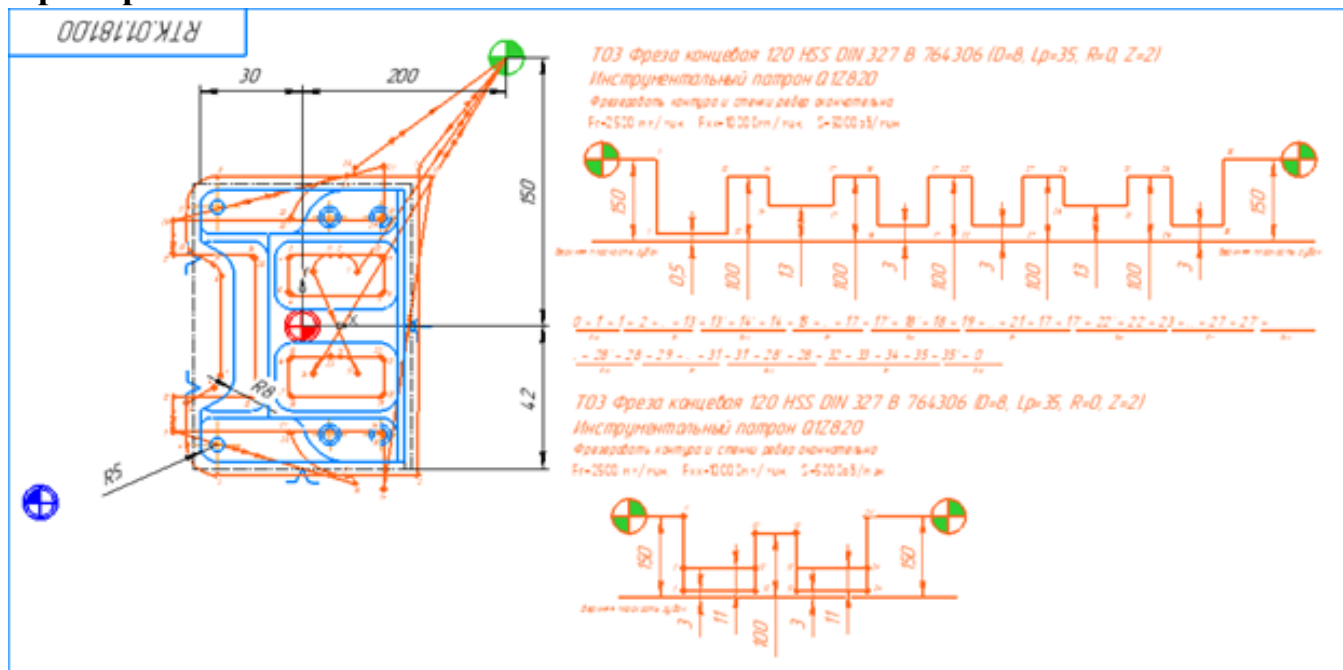
Цель работы: Научиться правильно и грамотно подготавливать технологическую документацию для программирования управляющей программы: выбирать базовые поверхности и элементы детали; подбирать инструмент и порядок его применения в программе; грамотно и технологично задавать траекторию движения обработки и ее последовательности; подбирать режимы резания для обработки. Повторить основные принципы работы в системах САПР «Компас» и закрепить рабочие навыки пользования ими..

Форма контроля: Проверка графической работы РТК в электронном виде.

Задание:

Спроектировать расчетно-технологическую карту на чистовую обработку детали (по вариантам).

Пример:



оценка «5» - Наличие чертежа с РТК выполненным заданием, верные ответы на заданные вопросы.

- оценка «4» - Наличие чертежа с РТК выполненными заданиями и последовательностью построения, даны правильно ответ на практически все вопросы (3 – 4).
- оценка «3» - Наличие чертежа с РТК выполненным заданием и последовательностью построения, дан правильно ответ на 2 вопроса, чертеж выполнен небрежно.

Самостоятельная работа №15

Название работы: Проектирование РТК и написание управляющей программы на черновую обработку индивидуальной детали..

Цель работы: Научиться грамотно составлять управляющую программу обработки детали: применять подготовительные функции и геометрические инструкции; задавать последовательность загрузки инструмента при помощи технологических команд в управляющей программе; технологично программировать циклы обработки и задавать режимы резания; создавать контуры обработки при помощи графического редактора системы SINUMERIK 840D; проводить виртуальный визуальный контроль обработки модели детали; правильно заносить параметры инструмента и его вылет на станок с помощью эмулятора системы SINUMERIK 840D..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка УП и работы РТК в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 3 часа.

Задание:

Написать управляющую программу на фрезерную черновую обработку детали.

Критерии оценки:

- оценка «5» - Управляющая программа написана грамотно и технологично без ошибок и выполнены правильно все настройки инструмента и заготовки.
- оценка «4» - Управляющая программа написана грамотно и технологично, но с ошибками. Выполнены правильно все настройки инструмента и заготовки.
- оценка «3» - Управляющая программа написана безграмотно, но технологично. Настройки инструмента и заготовки выполнены с ошибками.

Самостоятельная работа №16

Название работы: Проектирование РТК и написание управляющей программы на получистовую обработку индивидуальной детали..

Цель работы: Научиться грамотно составлять управляющую программу обработки детали: применять подготовительные функции и геометрические инструкции; задавать последовательность загрузки инструмента при помощи технологических команд в управляющей программе; технологично программировать циклы обработки и задавать режимы резания; создавать контуры обработки при помощи

графического редактора системы SINUMERIK 840D; проводить виртуальный визуальный контроль обработки модели детали; правильно заносить параметры инструмента и его вылет на станок с помощью эмулятора системы SINUMERIK 840D..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка УП и работы РТК в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 3 часа.

Задание:

Написать управляющую программу на фрезерную получистовую обработку детали.

Критерии оценки:

оценка «5» - Управляющая программа написана грамотно и технологично без ошибок и выполнены правильно все настройки инструмента и заготовки.

оценка «4» - Управляющая программа написана грамотно и технологично, но с ошибками. Выполнены правильно все настройки инструмента и заготовки.

оценка «3» - Управляющая программа написана безграмотно, но технологично. Настройки инструмента и заготовки выполнены с ошибками.

Самостоятельная работа №17

Название работы: Проектирование РТК и написание управляющей программы на чистовую обработку индивидуальной детали..

Цель работы: Научиться грамотно составлять управляющую программу обработки детали: применять подготовительные функции и геометрические инструкции; задавать последовательность загрузки инструмента при помощи технологических команд в управляющей программе; технологично программировать циклы обработки и задавать режимы резания; создавать контуры обработки при помощи графического редактора системы SINUMERIK 840D; проводить виртуальный визуальный контроль обработки модели детали; правильно заносить параметры инструмента и его вылет на станок с помощью эмулятора системы SINUMERIK 840D..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка УП и работы РТК в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Написать управляющую программу на фрезерную чистовую обработку детали.

Критерии оценки:

оценка «5» - Управляющая программа написана грамотно и технологично без ошибок и выполнены правильно все настройки инструмента и заготовки.

оценка «4» - Управляющая программа написана грамотно и технологично, но с

ошибками. Выполнены правильно все настройки инструмента и заготовки.

оценка «3» - Управляющая программа написана безграмотно, но технологично. Настройки инструмента и заготовки выполнены с ошибками.

Самостоятельная работа №18

Название работы: Доработка РТК и управляющей программы на сверлильную и резьбонарезную обработку индивидуальной детали..

Цель работы: Научиться грамотно составлять управляющую программу обработки детали: применять подготовительные функции и геометрические инструкции; задавать последовательность загрузки инструмента при помощи технологических команд в управляющей программе; технологично программировать циклы обработки и задавать режимы резания; создавать контуры обработки при помощи графического редактора системы SINUMERIK 840D; проводить виртуальный визуальный контроль обработки модели детали; правильно заносить параметры инструмента и его вылет на станок с помощью эмулятора системы SINUMERIK 840D..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка УП и работы РТК в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Составить управляющую программу на сверлильную и резьбонарезную обработку детали.

Критерии оценки:

оценка «5» - Управляющая программа написана грамотно и технологично без ошибок и выполнены правильно все настройки инструмента и заготовки.

оценка «4» - Управляющая программа написана грамотно и технологично, но с ошибками. Выполнены правильно все настройки инструмента и заготовки.

оценка «3» - Управляющая программа написана безграмотно, но технологично. Настройки инструмента и заготовки выполнены с ошибками.

Самостоятельная работа №19

Название работы: Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Обработка торца детали..

Цель работы: Отработать последовательность загрузки инструмента при помощи технологических команд в управляющей программе. Грамотно применять подготовительные функции и геометрические инструкции. Своевременно и технологично программировать циклы обработки и задавать режимы резания. Программировать обработку торца детали методом поперечного точения..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка УП и обработки торца детали в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

Написать часть кода управляющей программы на обработку торца детали поперечным точением.

Критерии оценки:

оценка «5» - Код обработки торца детали методом поперечного точения написан полностью правильно.

оценка «4» - Код обработки торца детали методом поперечного точения написан с незначительными недоработками, но в основном полностью правильно.

оценка «3» - Код обработки торца детали методом поперечного точения написан с исправимыми ошибками.

Самостоятельная работа №20

Название работы: Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Снятие припуска с внешнего контура детали и его обработка продольным точением..

Цель работы: Грамотно применять подготовительные функции и геометрические инструкции. Своевременно и технологично программировать циклы обработки и задавать режимы резания. Программировать обработку внешнего контура детали методом продольного точения..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка УП и обработки внешнего контура в электронном виде.

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Написать часть кода управляющей программы на обработку внешнего контура детали методом продольного точения.

Критерии оценки:

оценка «5» - Код обработки внешнего контура методом продольного точения написан полностью правильно

оценка «4» - Код обработки внешнего контура написан с незначительными недоработками, но в основном полностью правильно.

оценка «3» - Код обработки внешнего контура написан с исправимыми ошибками.

Самостоятельная работа №21

Название работы: Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Выполнение выточек на внешней стороне детали..

Цель работы: Грамотно применять подготовительные функции и геометрические инструкции. Своевременно и технологично программировать циклы обработки и задавать режимы резания. Программировать обработку выточек (канавок) на

внешнем контуре детали..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка УП и обработки выточек на внешнем контуре детали в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Написать часть кода управляющей программы на обработку выточек на внешнем контуре детали.

Критерии оценки:

оценка «5» - Код обработки выточек на внешнем контуре детали написан полностью правильно.

оценка «4» - Код обработки выточек на внешнем контуре детали написан с незначительными недоработками, но в основном полностью правильно.

оценка «3» - Код обработки выточек на внешнем контуре детали написан с исправимыми ошибками.

Самостоятельная работа №22

Название работы: Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Точение резьбовых выточек на внешнем контуре детали..

Цель работы: Грамотно применять подготовительные функции и геометрические инструкции. Своевременно и технологично программировать циклы обработки и задавать режимы резания. Программировать обработку резьбовых выточек на внешнем контуре детали..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка УП и обработки резьбовых выточек на внешнем контуре детали в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Написать часть кода управляющей программы на обработку резьбовых выточек на внешнем контуре детали.

Критерии оценки:

оценка «5» - Код обработки резьбовых выточек на внешнем контуре детали написан полностью правильно.

оценка «4» - Код обработки резьбовых выточек на внешнем контуре детали написан с незначительными недоработками, но в основном полностью правильно.

оценка «3» - Код обработки резьбовых выточек на внешнем контуре детали написан с исправимыми ошибками.

Самостоятельная работа №23

Название работы: Написание управляющей программы (УП) токарной

индивидуальной детали. Точение наружной резьбы на детали..

Цель работы: Грамотно применять подготовительные функции и геометрические инструкции; Своевременно и технологично программировать циклы обработки и задавать режимы резания; Программировать обработку наружной резьбы на внешнем контуре детали методом точения..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка УП и обработки внешнего контура в электронном виде..

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Написать часть кода управляющей программы на обработку наружной резьбы на внешнем контуре детали методом точения.

Критерии оценки:

- оценка «5» - Код обработки наружной резьбы на внешнем контуре детали методом точения написан полностью правильно.
- оценка «4» - Код обработки наружной резьбы на внешнем контуре детали методом точения написан с незначительными недоработками, но в основном полностью правильно.
- оценка «3» - Код обработки наружной резьбы на внешнем контуре детали методом точения написан с исправимыми ошибками.

Самостоятельная работа №24

Название работы: Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали. Нарезание резьбы метчиком. Точение внутренней резьбы..

Цель работы: Грамотно применять подготовительные функции и геометрические инструкции; Своевременно и технологично программировать циклы обработки и задавать режимы резания; Программировать обработку методом нарезание резьбы метчиком; Программировать обработку внутренней резьбы методом точения..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка УП обработки внутренних резьб..

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Написать часть кода управляющей программы на обработку внутренних резьб детали методом точения и нарезания резьбы метчиком.

Критерии оценки:

- оценка «5» - Код обработки внутренних резьб написан полностью правильно.
- оценка «4» - Код обработки внутренних резьб написан с незначительными недоработками, но в основном полностью правильно.
- оценка «3» - Код обработки внутренних резьб написан с исправимыми ошибками.

Самостоятельная работа №25

Название работы: Написание управляющей программы (УП) токарной

индивидуальной детали. Растачивание отверстия на индивидуальной детали..

Цель работы: Грамотно применять подготовительные функции и геометрические инструкции; Своевременно и технологично программировать циклы обработки и задавать режимы резания; Программировать обработку внутреннего контура детали методом продольного растачивания..

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка УП и обработки внутреннего контура детали методом продольного растачивания в электронном виде.

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Написать часть кода управляющей программы на обработку внутреннего контура детали методом продольного растачивания детали продольным точением.

Критерии оценки:

- оценка «5» - Код обработки внутреннего контура детали методом продольного растачивания написан полностью правильно.
- оценка «4» - Код обработки внутреннего контура детали методом продольного растачивания написан с незначительными недоработками, но в основном полностью правильно.
- оценка «3» - Код обработки внутреннего контура детали методом продольного растачивания написан с исправимыми ошибками.