Перечень теоретических и практических заданий к дифференцированному зачету по МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении (4 курс, 7 семестр 2022-2023 уч. г.)

Форма контроля: Индивидуальные задания (Сравнение с аналогом)
Описательная часть: Защита. Дать формально-логические ответы на два теоретических вопроса и выполнить одно практическое задание.

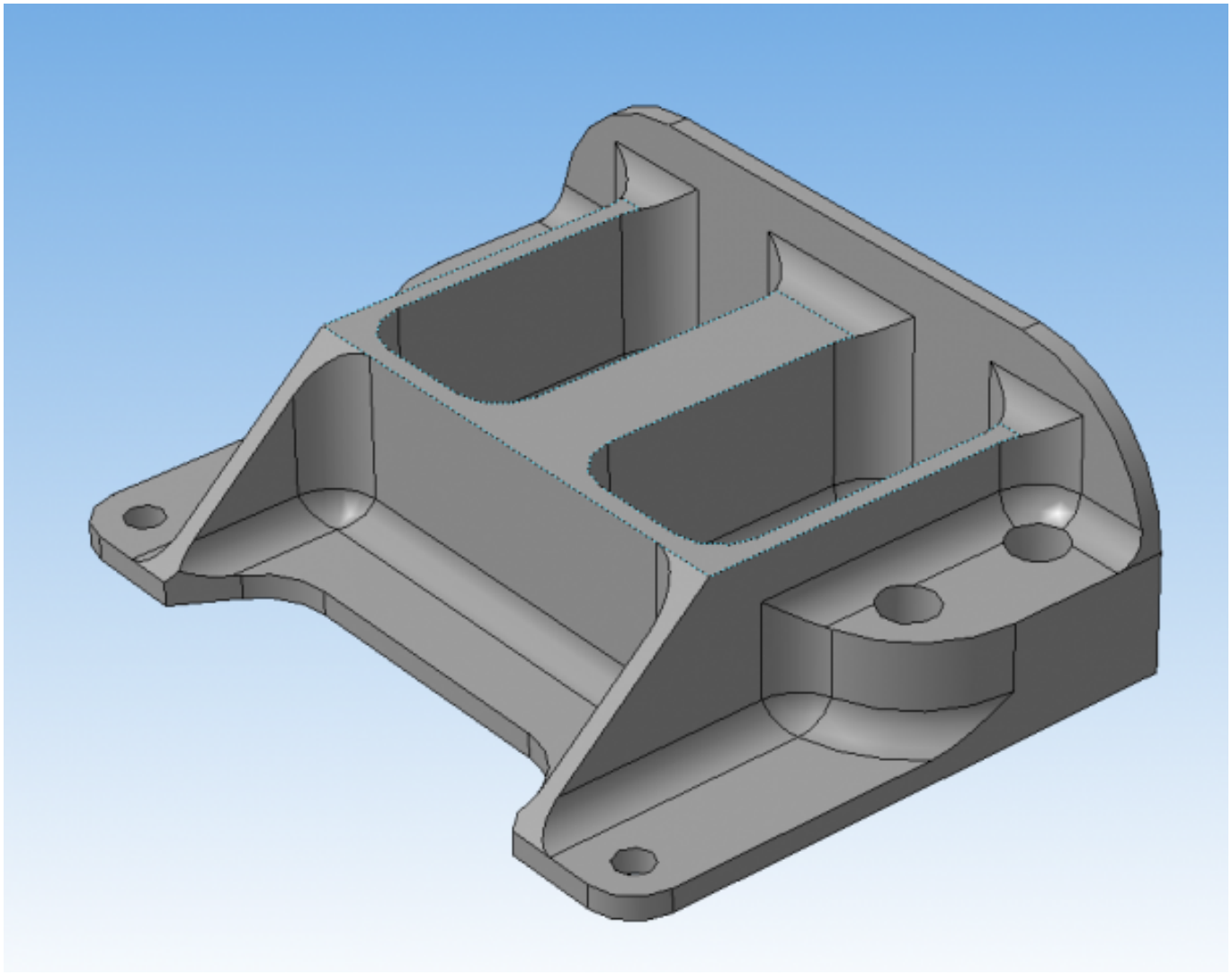
Перечень теоретических заданий:
Задание №1

Выполнить КЭМ детали по заданным параметрам:

Вписать деталь в заданные контуры и размеры, разместить на ней требуемые элементы для моделирования.

Разместить: 1 бобышку произвольной формы (круглая, квадратная, шестигранная ...), 1 закрытый карман прямоугольной формы, один карман круглый диаметром от 30 мм, открытый двухступенчатый карман, четыре уступа (полки), одно наклонное ребро и два скругления радиусом R15 на вертикальных ребрах, отверстие диаметром 20H7, 2 отверстие диаметром 8H9, 8 отверстие диаметром 6, радиуса скругления в углах R8, радиус скругления основания (между вертикальными ребрами и полотном) R3.

Пример:



Оценка	Показатели оценки
5	Все условия задания выполнены без отклонений.
4	Выполнены все заданные элементы и вписанны в заданною форму и размер, но несовпадаю некоторые размеры (3) с заданными для элементов.
3	Выполнены все заданные элементы и вписанны в заданною форму но размер для в писания нарушен и нарушены размеры заданных элементов.

Задание №2

Подобрать материал режущей части инструментов и обосновать его выбор предварительно проанализировав чертеж авиационной детали

Оценка	Показатели оценки
5	Выбор режущей части сделан правильно и обоснован
4	Выбор режущей части сделан верно но плохо обоснован
3	Выбор режущей части сделан не с первого раза

Задание №3

Перечислить порядок разработки технологического процесса

1. Входной контроль заготовки
2. Разметка базовых поверхностей
3. Обработка базовых поверхностей
4. Слесарная операция
5. Контрольная
6. Обработка первой стороны детали на оборудовании с ЧПУ
7. Слесарная операция
8. Контрольная
9. Обработка второй стороны детали на оборудовании с ЧПУ
10. Слесарная операция
11. Контрольная
12. Доводочные операции
13. Слесарная операция
14. Контрольная
15. Транспортная в цех покрытия
16. Контрольная
17. Контрольная
18. Маркировочная

Оценка	Показатели оценки
5	Все этапы перечилины верно и в правильном порядке
4	Все этапы перечилины верно но некоторые этапы перепутаны
3	Перечилины не все этапы и некоторые перепутаны

Задание №4

Перечислете основные виды обработки резанием и дайте их описание

1. **Точение** (обточка). Выполняется, когда заготовка не слишком отличается размерами от нужной детали. Этот процесс может выполняться на таком оборудовании (станках): токарных, фрезерных, сверлильных, шлифовальных, долбежных, строгальных и т. д. Для этого резания используют резец токарного станка. Процесс происходит при большой скорости вращения детали, которую ей обеспечивает резец. Это движение называется «главным». А резец двигается медленно и поступательно, вдоль или поперек. Такой вид движения имеет название «движение подачи». Скорость резания определяется главным движением.
2. **Сверление**. Это методы обработки металлов резанием, где название говорит само за себя. Происходит на любом станке, где есть сверло. Заготовка зажимается прочно в тисках, а сверло вращается медленными поступательными движениями по одной прямой. В результате, в детали появляется отверстие с диаметром равным размеру сверла.

3. **Фрезерование**. Такие способы обработки металлов резанием могут выполняться лишь на специальных столах-станках — горизонтально-фрезерных. Главным инструментом станочника выполняющего фрезерную обработку металла, которое и совершает главное движение, является фреза. Движение подачи производит в продольном направлении заготовка, оно происходит под прямым углом относительно движению станка. Будущую деталь крепко зажимают на столе, и все время она остается неподвижной.

4. **Строгание**. Происходит на поперечном строгательном оборудовании, станках. Обработка заготовки происходит резцом, выполняющим медленные движения по заданному направлению и обратно. Главное движение принадлежит инструменту — немного изогнутому резцу. Движение подачи совершает заготовка, при чем, оно не сплошное, а прерывистое. Направление последнего движения прямо перпендикулярно главному. В этом виде станков движение резания высчитывается путем сложения рабочего и холостого ходов.

5. **Шлифование**. Мероприятие выполняется при помощи шлифовального круга на кругло шлифовальных станках. Режущий круг делает вращательные движения, а заготовка получает прямолинейную и круговую подачу, но если вытачивается деталь цилиндрической формы. Когда предметом обработки есть плоская поверхность, то заготовка получает подачу лишь в прямом направлении.

Оценка	Показатели оценки
5	Названы все виды и дано их описание работ
4	Названо только четыре вида обработки и их описание
3	Названо только три вида обработки и их описание

Задание №5

Перечислете виды режущих инструментов и дайте их описание

- Резцы: инструмент однолезвийного типа, позволяющий выполнять металлообработку с возможностью разнонаправленного движения подачи;
- Фрезы: инструмент, при использовании которого обработка выполняется вращательным движением с траекторией, имеющей неизменный радиус, и движением подачи, которое по направлению не совпадает с осью вращения;
- Сверла: режущий инструмент осевого типа, который используется для создания отверстий в материале или увеличении диаметра уже имеющихся отверстий. Обработка сверлами осуществляется вращательным движением, дополненным движением подачи, направление которого совпадает с осью вращения;
- **Зенкеры**: инструмент осевого типа, с помощью которого корректируются размеры и форма имеющихся отверстий, а также увеличивается их диаметр;

- Развертки: осевой инструмент, который применяется для чистовой обработки стенок отверстий (уменьшения их шероховатости);
- **Цековки**: металлорежущий инструмент, также относящийся к категории осевых и используемый для обработки торцовых или цилиндрических участков отверстий;
- **Плашки**: используются для нарезания наружной резьбы на заготовках;
- **Метчики**: также применяются для нарезания резьбы – но, в отличие от плашек, не на цилиндрических заготовках, а внутри отверстий;
- **Ножовочные полотна**: инструмент многолезвийного типа, имеющий форму металлической полосы с множеством зубьев, высота которых одинакова. Ножовочные полотна используются для отрезания части заготовки или создания в ней пазов, при этом главное движение резания является поступательным;
- **Долбяки**: применяются для зуботочения или зубодолбления шлицев валов, зубчатых колес, других деталей;
- **Шеверы**: инструмент, название которого происходит от английского слова «shaver» (в переводе – «бритва»). Он предназначен для чистовой обработки зубчатых колес, которая выполняется методом «скобления»;
- **Абразивный инструмент**: бруски, круги, кристаллы, крупные зерна или порошок абразивного материала. Инструмент, входящий в данную группу, применяется для чистовой обработки различных деталей.

Оценка	Показатели оценки
5	Названы все виды инструмента и дано их описание
4	Названо только десять видов инструментов и их описание
3	Названо только шесть видов инструментов и их описание

Задание №6

Перечислить основные параметры технологических возможностей учитываемых при выборе оборудования

1. Функциональные возможности станка для удовлетворения нужд ТП
2. Мощьностные характеристики станка относительно мощьности резания чернового инструмента
3. Габариты рабочей зоны станка и размещения на ней оснастки ТП

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислины все параметры
4	Перечислины все параметры но очень косноязычно
3	Перечислины все параметры очень косноязычно и приходится ответ тянуть из отвечающего

Задание №7

На какие группы делятся приспособления по степени специализации

1. универсальные (УП), применяемые при обработке различных деталей путем установки отдельных элементов приспособления на требуемый размер (станочные тиски, токарные патроны, поворотные столы, делительные головки и т. д.);
2. переналаживаемые (многопредметные), предназначенные для обработки различных деталей; они могут быть:
3. универсально-сборные (УСП) (специальные приспособления, собираемые из стандартных деталей, входящих в комплект этих приспособлений);
4. универсально-наладочные (УНП) со сменными нормализованными наладками (тиски со сменными фасонными кулачками и губками, патроны цанговые со сменными кулачками или ложементами - базовыми деталями, протяжные патроны со сменными направляющими и т. п.); сюда же относятся групповые приспособления для обработки определенной группы деталей; такие приспособления могут быть со сменными наладками или с постоянными установочными элементами, обеспечивающими обработку разных деталей без переналадки;
5. специальные (СП), предназначенные для обработки одной или группы конструктивно и технологически однородных деталей и спроектированные, исходя из определенных условий обработки, формы и размеров заготовки при однажды принятой схеме базирования.

Оценка	Показатели оценки
5	Названы все группы и раскрыты их свойства
4	Названо только четыре группы и раскрыты их свойства
3	Названо только три группы и раскрыты их свойства

Задание №8

Пояснить методику расчета режимов резанья с использованием нормативов и САПР

1. Произвести выбор инструмента по каталогу
2. Взять из каталога инструментов силу резания на выбранный инструмент
3. Подставить данные инструмента и силы резания и параметров обработки (подача на зуб, глубина, ширина резания, количество проходов, длна обработки) в калькулятор режимов резания
4. Получить количество оборотов шпинделя об/мин, подачу мм/мин

Оценка	Показатели оценки
5	Ответ дан полный
4	Ответ не уверенный и не раскрывает всей картины методики
3	Ответ сбивчевый не точный с поправками и подсказками

Задание №9

Пояснить методику расчета режимов резанья с использованием нормативов и САПР

1. Произвести выбор инструмента по каталогу
2. Взять из каталога инструментов силу резания на выбранный инструмент
3. Подставить данные инструмента и силы резания и параметров обработки (подача на зуб, глубина, ширина резания, количество проходов, длна обработки) в калькулятор режимов резания
4. Получить количество оборотов шпинделя об/мин, подачу мм/мин

Оценка	Показатели оценки

Задание №10

Вычертить чертеж по ранее смоделированному КЭМ выдерживая требования ЕСКД.

1. Выбор построения видов и разрезов и сечений.

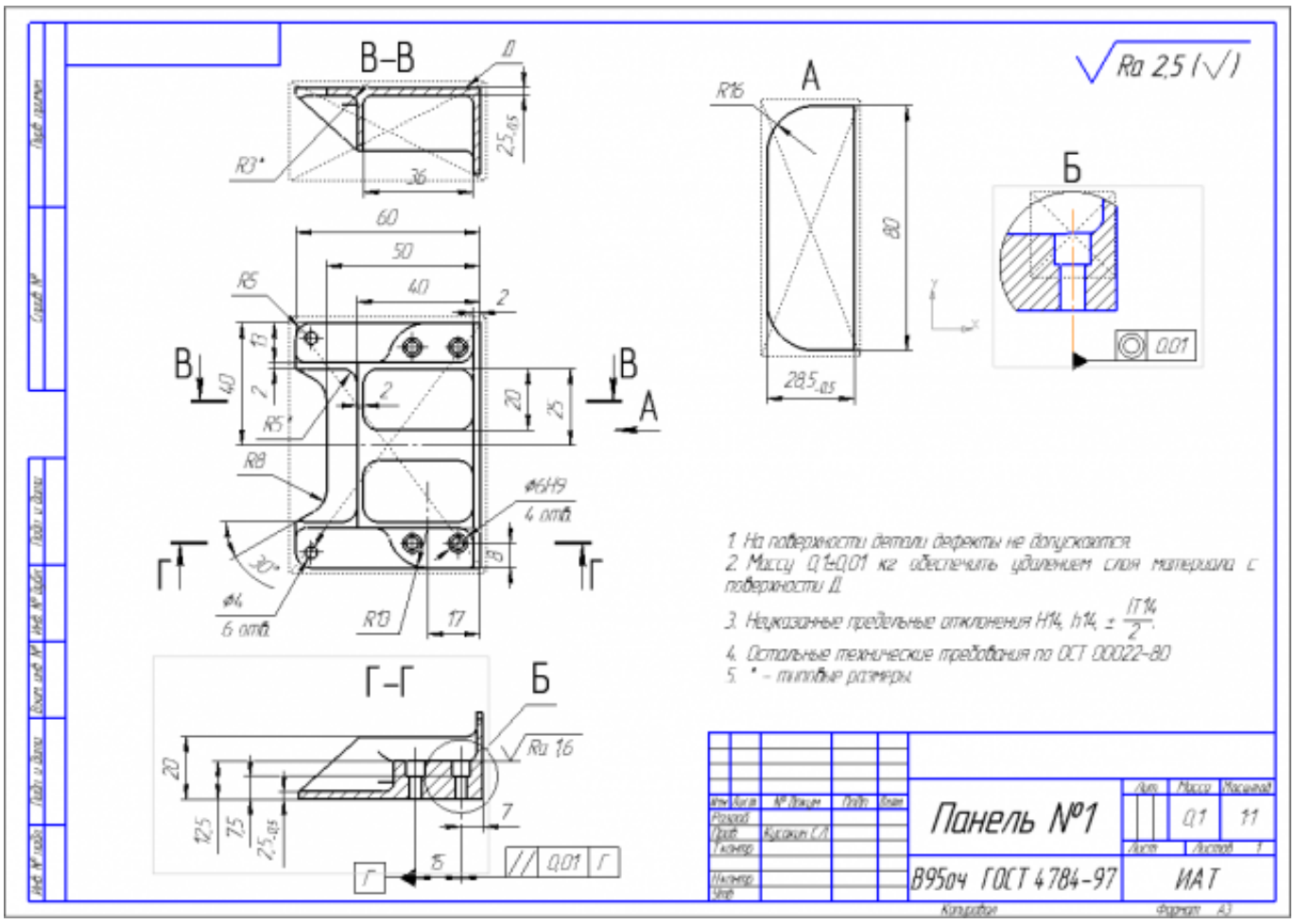
2. Нанесение на чертеж осевых линей и других вспомогательных элементов.

3. Нанесение на видах размеров.

4. Заполнение основной надписи и технических условий детали.

5. Нанесение шероховатости и допусков расположения.

Пример:



Оценка	Показатели оценки
5	1. Вычерчены изображения и формы детали чертежа согласно ГОСТ 2. 305-68 без ошибок; 2. Нанесены размеры согласно ГОСТ 2307-68 без ошибок; 3. Вписаны технические условия изготовления детали согласно ГОСТ 2309-68 без ошибок;
4	1. Вычерчены изображения и формы детали чертежа согласно ГОСТ 2. 305-68 без ошибок; 2. Нанесены размеры с нарушением ГОСТ 2307-68; 3. Вписаны технические условия изготовления детали согласно ГОСТ 2309-68 без ошибок;
3	1. Вычерчены изображения и формы детали чертежа выполнены с нарушением ГОСТ 2. 305-68 и содержат ошибки; 2. Нанесены размеры с нарушением ГОСТ 2307-68 и имеют отклонения от истинных размеров; 3. Вписаны технические условия изготовления детали выполнены с нарушением ГОСТ 2309-68 и являются не полными;

Задание №11

Перечислить порядок разработки УП в САПР (Unigraphics)

Порядок выполнения:

1. Подготовка модели к использованию в модуле «CAM».
2. Создание программы и присвоение ей имени.
3. Описание инструмента применяемого для обработки в программы (из практической №4).
4. Назначение системы координат геометрии детали и заготовки.
5. Определение параметров методов обработки.
6. Создание операции обработки
7. Генерация пути движения фрезы и визуализация обработки.
8. Выполнить Постпроцессирование и получения файла УП.

Оценка	Показатели оценки
5	Названы все этапы разработки
4	Все этапы названы правильно но перепутан порядок
3	Пропущин один из этапов разработки и перепутан порядок

Задание №12

Выполнить тестовое задание состоящае из 5 вопросов, выбранных из 20 возможных. На тестирование дается 15 минут (3 минуты на вопрос).

Пример варианта:

Вопрос 1:

Выберите определение что такое - *Числовое программное управление*?

1	◉	управление обработкой заготовки на станке по Управляющей Программе, в которой данные заданы в цифровой форме
2	○	управление обработкой заготовки на станке по Управляющей Программе, в которой данные заданы в аналоговой форме
3	○	управление обработкой заготовки на станке по Управляющей Программе, в которой данные заданы в произвольной форме
4	○	управление обработкой заготовки на станке вручную рабочим
5	◉	**управление Управляющей Программой осуществляется станком, в которые он данные задает в цифровой форме**

Вопрос 2:

Выберите определение что такое - *Нулевая точка детали*?

1	◉	точка на детали, относительно которой заданы ее размеры
2	○	точка, принятая за начало координат станка
3	○	точка на детали, заданная относительно исходной точки
4	○	точка на детали, относительно которой задается нулевая точка станка
5	◉	**точка, определенная относительно нулевой точки станка и используемая для начала работы по УП**

Вопрос 3:

Выберите определение что это - *ЧПУ, при котором рабочие органы станка перемещаются в заданные точки, причем траектории перемещения не задаются?*

1	○	Числовое программное управление
2	◉	Позиционное ЧПУ
3	○	Контурное ЧПУ
4	○	Групповое ЧПУ станками
5	○	Система числового программного управления

Вопрос 4:

Выберите определение что такое - *Инкрементный размер*?

1	◉	линейный или угловой размер, задаваемый в УП и указывающий положение точки отно‑сительно координат точки предыдущего положения рабочего органа станка
2	○	линейный или угловой размер, задаваемый в УП и указывающий положение точки относительно принятого нуля отсчета
3	○	линейный или угловой размер, задаваемый в УП и указывающий положение точки относительно координат исходной точки положения рабочего органа станка
4	○	линейный или угловой размер, задаваемый в УП и указывающий положение точки относительно координат точки ноля детали положения рабочего органа станка
5	◉	линейный или угловой размер, задаваемый в УП и указывающий положение точки относительно координат точки предыдущего положения ноля станка

Вопрос 5:

Выберите определение что это - *Точка, определяющая начало движения инструмента для обработки конкретной заготовки по УП?*

1	○	Нулевая точка станка
2	○	Нулевая точка детали
3	◉	Исходная точка

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнены 3 задания из 5 возможных.
4	Выполнены 4 задания из 5 возможных.
5	Выполнены 5 задания из 5 возможных.

Перечень практических заданий:
Задание №1

Построить КЭМ детали с теоретическими обводами по выданному чертежу используя метод построение теоретической поверхности по сечениям.

Порядок выполнения:

1. Прочитать чертеж.

- Чтение чертежа начинается с основной надписи чертежа в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.302-68;
- далее производится чтение технических требований, предъявляемые к детали (например: детали изготавливает из штамповки, допуски на размеры и т.д.);
- рассмотрение общей шероховатости и вида обработки; выявление (описание) изображений (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), представленных на чертеже в соответствии с ГОСТ 2. 305-2008

1. Анализ графического состава изображения построений согласно ГОСТ 2.305-2008 с целью выявления
   необходимых геометрических построений
2. Анализ нанесенных размеров согласно ГОСТ 2.307-2001

3. Анализировать виды и формы детали чертежа используя ГОСТ 2. 305-68:

- Виды;
- Разрезы;
- Сечения;
- Проекционные связи;

Оценка	Показатели оценки

5	1. Прочитана основная надпись по предложенному чертежу детали - 2 балла 2. Прочитаны технические условия изготовления детали - 3 балла 3. Названа общая шероховатость и шероховатости отдельных поверхностей, а так же вид обработки - 5 баллов 4. Дано описание назначения и принципа работы детали - 7 баллов. 5. Названы виды, разрезы, сечения, по которым определяются форма и размеры детали согласно ГОСТ 2. 305-2008 – 10 баллов. 6. Расшифрованы условные обозначения резьбы, посадок, взаимного расположения поверхностей и отклонений геометрической формы - 8 баллов. 7. Выявлена геометрическая форма внешнего контура указанной детали при помощи проекционной связи и штриховки сечений, согласно ГОСТ 2.305-68 - 3 балла. 8. Описана геометрическая форма внутреннего контура указанной детали при помощи проекционной связи и штриховки сечений, согласно ГОСТ 2.305-68 – 3 балла. 9. Названы на чертеже габаритные, установочные и монтажные размеры детали – 4 балла. Набрано от 40 до 45 баллов
4	Набрано от 31 до 39 баллов
3	Набрано от 13 до 30 баллов

Задание №2

Анализировать чертеж авиационной детали и назвать из каких конструктивно-технологических элементов состоит деталь

Оценка	Показатели оценки
5	Назаваны все элементы детали
4	Неназвано два элемента детали
3	Неназвано три элемента детали

Задание №3

Назвать известные Вам виды заготовок, способы их получения и дать краткую характеристику каждого вида заготовок

Виды заготовок деталей машин

1. Отливки.

Отливки выполняют из черных и цветных металлов различными способами:

а) литье в открытые и закрытые (для крупных заготовок) земляные формы в условиях единичного и мелкосерийного производства;

б) в серийном и массовом производстве применяют машинную формовку по деревянным или металлическим моделям;

в) литье по выплавляемым и выжигаемым моделям;

г) литье в оболочковые формы;

д) литье в кокиль – металлические формы;

е) центробежное литье;

ж) литье под давлением и др.

2. Заготовки из металлокерамики.

Изготавливают из порошков различных металлов или из их смесей с порошками графита, кремнезема, асбеста и т.д. Этот вид заготовки применяется для производства деталей, которые не могут быть изготовлены другими способами – из тугоплавких металлов (вольфрам, молибден, магнитных материалов и пр.), из металлов, не образующих сплавов, из материалов, состоящих из смеси металла с неметаллом (медь – графит) и из пористых материалов.

3. Кованные и штампованные заготовки изготовляют различными способами.

В серийном и массовом производстве изготавливают на штамповочных прессах и молотах в открытых и закрытых штампах.

4. Штамповкой заготовок из листового металла получают изделия простой и сложной формы: шайбы, втулки, сепараторы подшипников качения и др.

5. Заготовки из круглого проката.

Применяется в случаях, когда масса заготовки из проката превышает массу штамповки не более, чем на 15%.

6. Заготовки из профильного проката.

Применяются в основном в массовом производстве. Во многих случаях этот способ не требует применения механической обработки или ограничивается отделочными операциями.

7. Заготовки из неметаллических материалов.

К ним относятся: пластические массы, резина, текстиль, кожа и др.

Оценка	Показатели оценки
5	Названо 7 видов заготовок и способов их получения и дана их краткая характеристика
4	Названо 6 видов заготовок и способов их получения и дана их краткая характеристика
3	Названо от 3 до 5 видов заготовок и способов их получения и дана их краткая характеристика

Задание №4

Выполнить расчет припусков на заготовку, уклонов и внутренних и наружных радиусов.

Пример:

1. Расчет общих припусков на заготовку аналитическим методом [7], стр. 185 -189 Припуски и допуски на штамповку по ГОСТ 7505-74.

1. Выбор углов наклона статистическим методом:

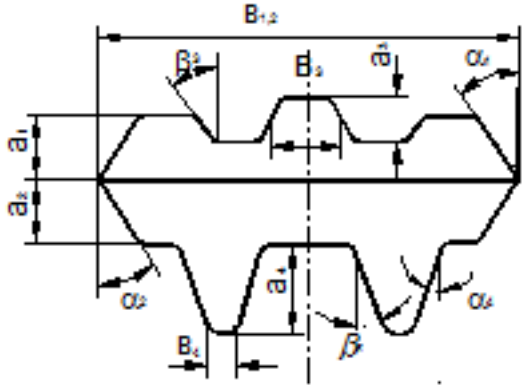


Рис.8

Таблица 1. (смотри рис.8)

h/B	Штамповка на молотах и мех. прессах без выталкивателя		Штамповка на мех. прессах с выталкивателем	
	α	β	α	β
До 1	5	7	2	3
1-3	7	10	3	5
3-4.5	10	12	5	7
4.5-6.5	12	15	7	10
Свыше 6.5	15	15	10	12

2. Выбор внутренних и наружных радиусов скругления статистическим методом:

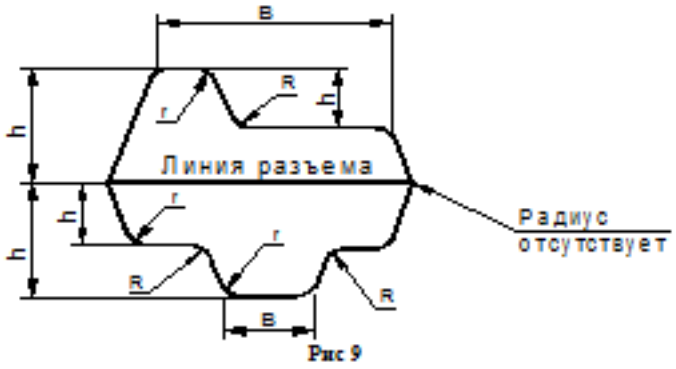


Рис 9

Таблица 2. (смотри рис.9)

H в мм	r в мм при h/b			R в мм при h/b		
	<2	2-4	>4	<2	2-4	>4
До 15	1.5	1.5	2	4	5	8
15-25	1.5	2	2.5	4	6	8
25-35	2	2.5	3	5	8	10
35-45	2.5	3	4	6	10	15
45-60	3	4	5	8	12.5	20
60-80	4	5	6	10	15	25
80-100	5	6	8	12.5	20	35
100-130	6	8	10	15	25	40
130-170	8	10	12.5	20	30	45

Оценка	Показатели оценки
5	Расчет выполнен с точностью до 0.01 мм
4	Расчет выполнен с точностью до 0.1 мм
3	Расчет выполнен с точностью до 1 мм

Задание №5

Исходя из анализа чертежа выбрать необходимую схему базирования заготовке в приспособлении

Выбрать правильную схему базирования. [7] стр. 45-48

- Установка на три взаимноперпендикулярные плоскости;
- Установка на наружную цилиндрическую поверхность (НЦП) и перпендикулярную ее оси плоскость;
- Установка на внутреннюю цилиндрическую поверхность (ВЦП) (отверстие) и перпендикулярную ее оси плоскость;
- На два отверстия и перпендикулярную их осям плоскость;
- На две цилиндрические поверхности с пересекающимися или перпендикулярными осями;
- На конические поверхности.

Оценка	Показатели оценки

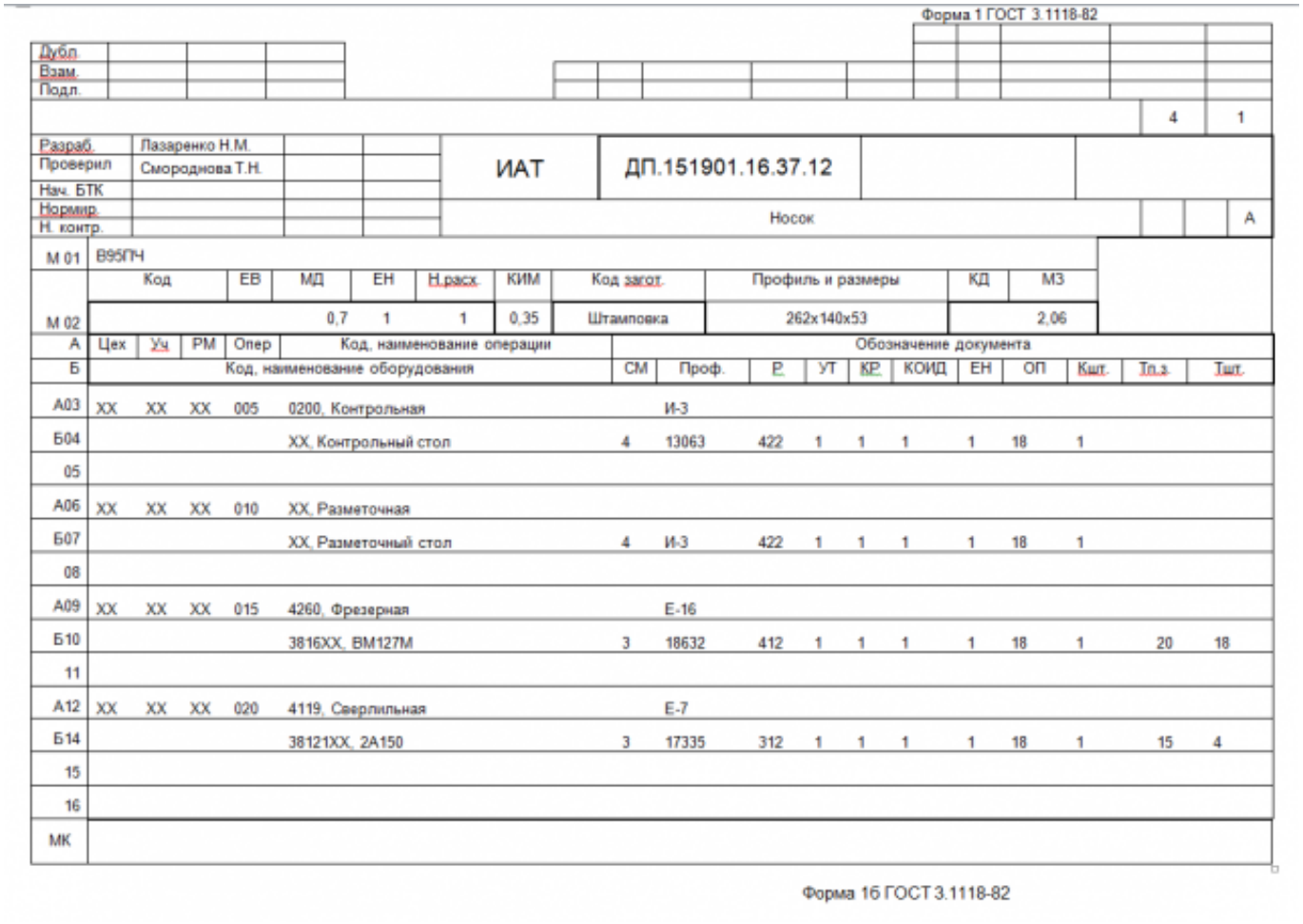
5	1. Выбрана правильная схема базирования. [7] стр. 45 2. Выбранная поверхность баз имеет достаточную протяженность. 3. Технологическая база совпадает с измерительной.
4	1. Выбрана правильная схема базирования. [7] стр. 45 2. Выбранная поверхность баз имеет достаточную протяженность. 3. Технологическая база не совпадает с измерительной.
3	1. Выбрана правильная схема базирования. [7] стр. 45 2. Выбранная поверхность баз имеет не достаточную протяженность. 3. Технологическая база не совпадает с измерительной.

Задание №6

Выполнить составление маршрутного технологического процесса изготовления авиационной детали.

Порядок заполнения маршрутной карты:

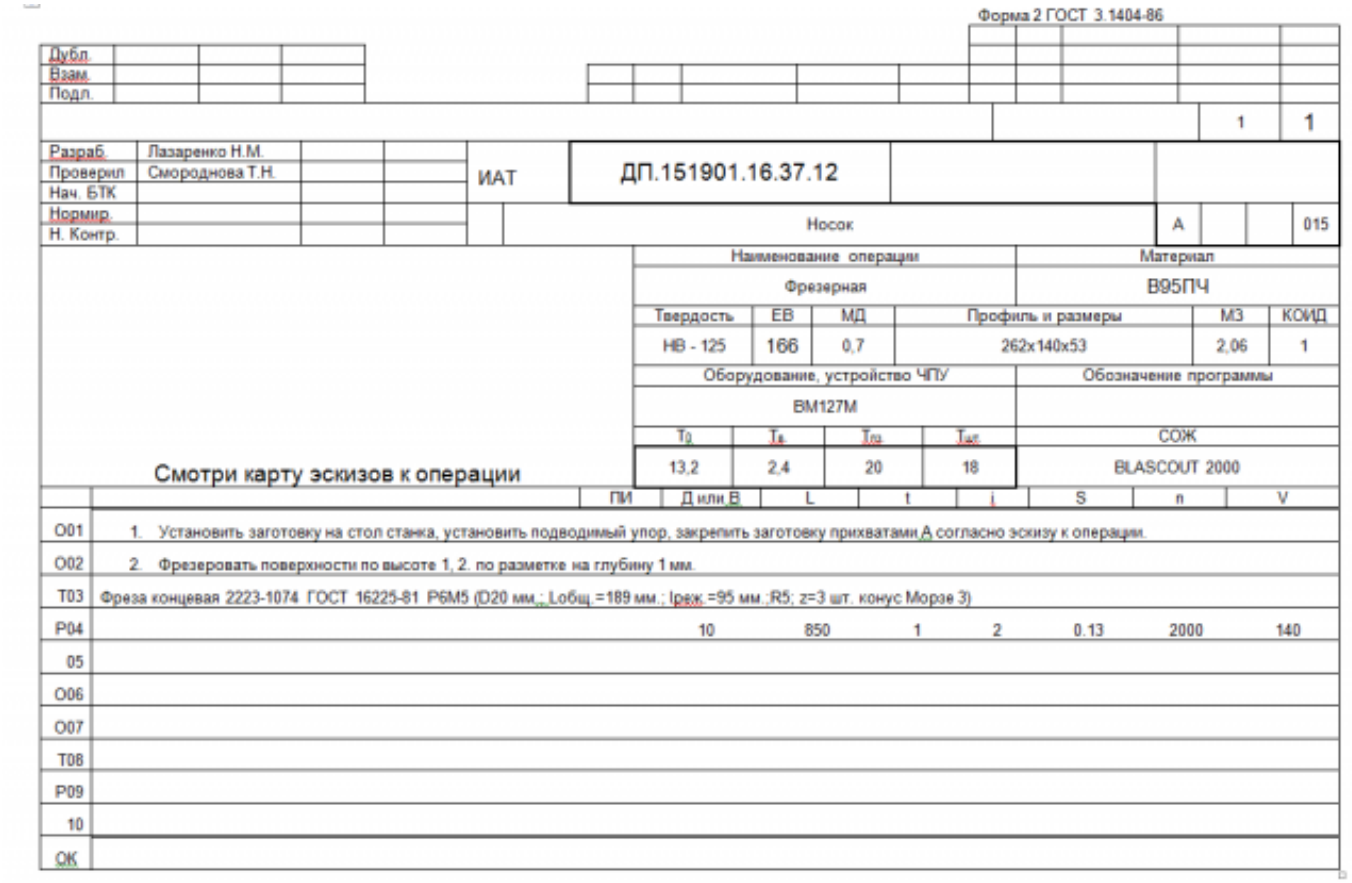
- Универсальные операции;
- Контрольные операции;
- Слесарные операции;
- Операции на оборудовании с ЧПУ;
- Вспомогательные операции;
- Наименование и код операции;
- Наименование и код оборудования, профессии;
- Код условия труда;
- Степень механизации;
- Разряд и форма оплаты труда;
- Код инструкции ТБ;
- Объем партии и т.д.;
- Основные данные обрабатываемой детали;



Форма 1 ГОСТ 3.1118-82

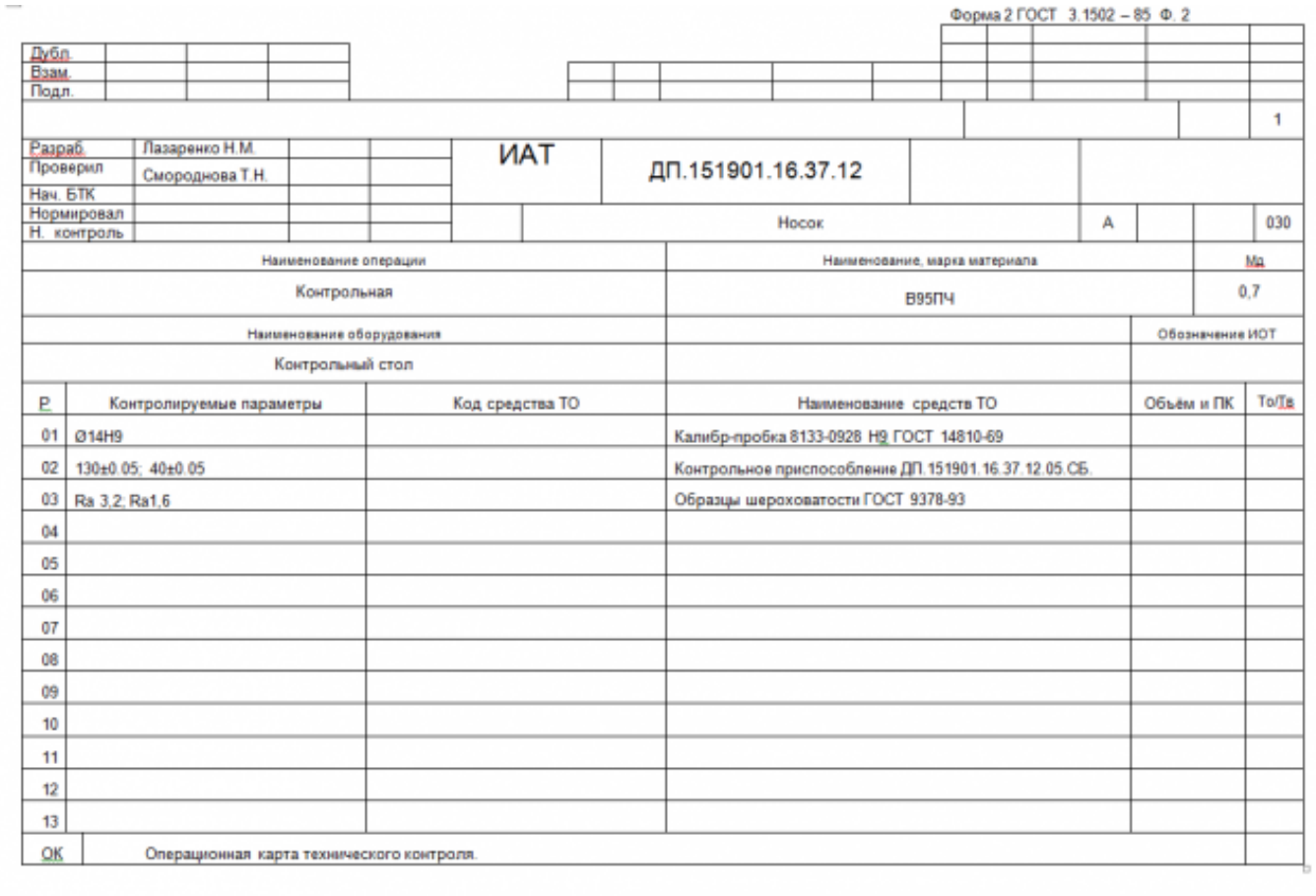
| | | |

- Оборудование



Форма 2 ГОСТ 3.1404-86

| | | |



Форма 2 ГОСТ 3.1502 – 85 Ф. 2

Дубл.															
Взам.															
Подл.															
															1
Разраб.	Лазаренко Н.М.			ИАТ	ДП.151901.16.37.12										
Проверил	Смороднова Т.Н.														
Нач. БТК															
Нормировал															
Н. контроль					Носок							А			030

Наименование операции	Наименование, марка материала	№
Контрольная	В95ПЧ	0,7

Наименование оборудования		Обозначение ИОТ
Контрольный стол		

Р	Контролируемые параметры	Код средства ТО	Наименование средств ТО	Объём и ПК	То/Тв
01	Ø14H9		Калибр-пробка 8133-0928 H9 ГОСТ 14810-69		
02	130±0.05; 40±0.05		Контрольное приспособление ДП.151901.16.37.12.05.СБ.		
03	Ra 3,2; Ra1,6		Образцы шероховатости ГОСТ 9378-93		
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
ОК	Операционная карта технического контроля.				

Оценка	Показатели оценки
5	Все параметры контрольной карты заполнены полностьюи без ошибок в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93
4	В разделах контрольной карты содержится не более двух ошибок остальное составлено в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93
3	В разделах контрольной карты содержится не более четырех ошибок остальное составлено в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93

Задание №9

Выбирите 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 M – для получистовой обработки

Универсальная геометрия для разнообразных условий обработки.

Геометрия H – 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.

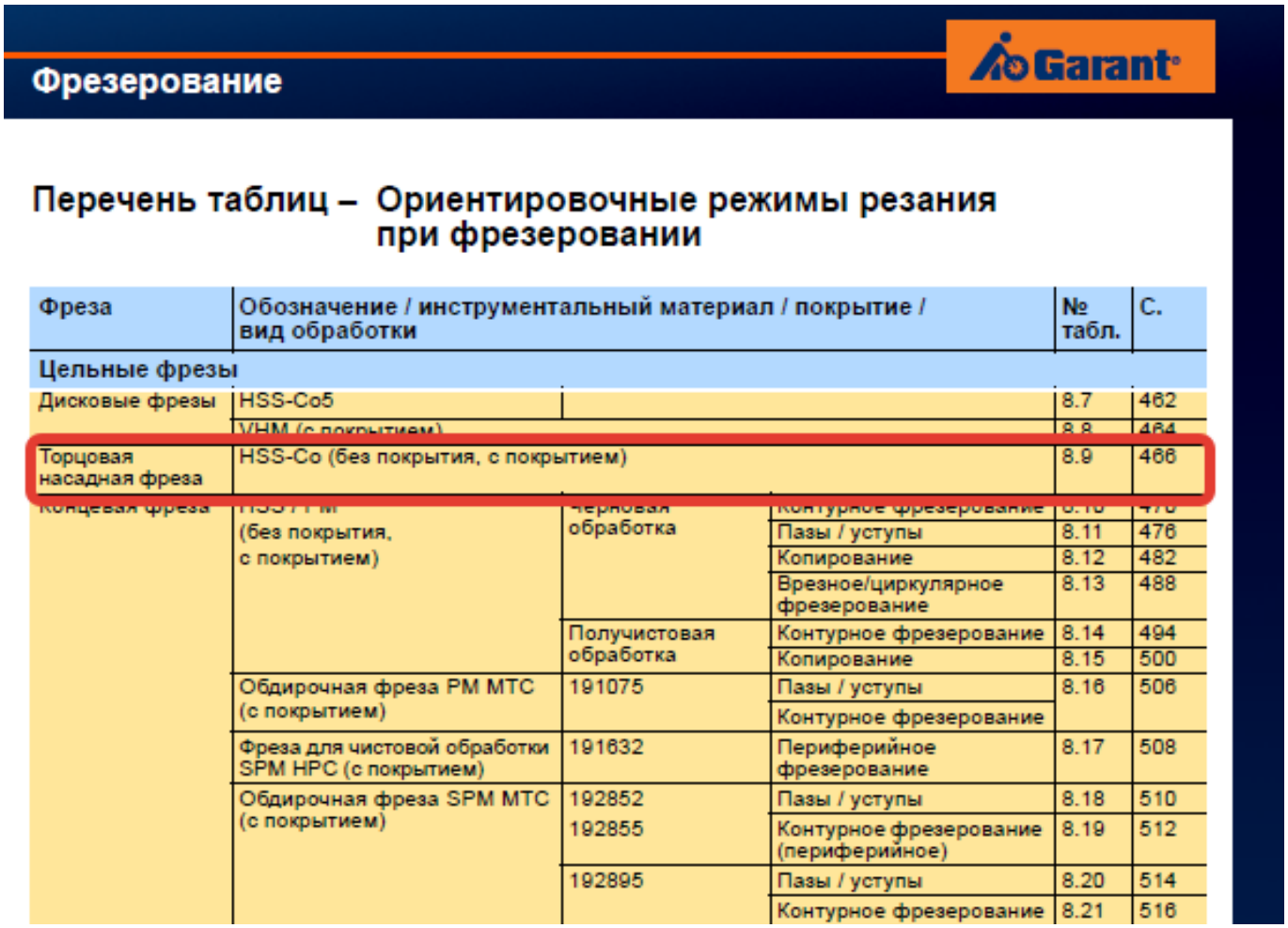
5 Определите начальные режимы обработки

Рекомендуемые начальные значения скоростей резания и подач

Обязательные качественные критерии:

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

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



Фрезерование

Garant

Перечень таблиц – Ориентировочные режимы резания при фрезеровании

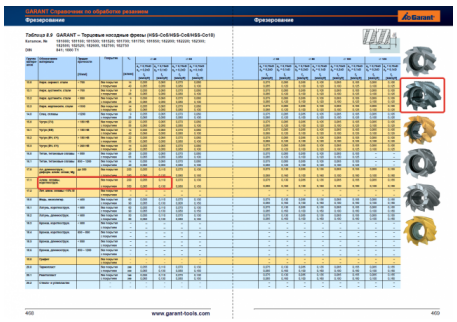
Фреза	Обозначение / инструментальный материал / покрытие / вид обработки			№ табл.	С.
Цельные фрезы					
Дисковые фрезы	HSS-Co5			8.7	462
	VHM (с покрытием)			8.8	464
Торцовая насадная фреза	HSS-Co (без покрытия, с покрытием)			8.9	466
Концевая фреза	HSS PM (без покрытия, с покрытием)	Черновая обработка	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

)

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 лёгкие металлы, а также пластмассы) стандартной твёрдости и прочности. Тип N обеспечивает очень высокое качество поверхности.
NF		Фрезы со стружкопомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип NF используется для работы при любых глубинах резания (сталь, чугун, цветные или лёгкие 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 лёгкие 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 глубиной резания. Тип W предназначен специально для обработки резанием мягких, вязких и/или длинностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Тип W обеспечивает очень высокое качество поверхности.
WF		Фрезы со стружкопомателями, 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 длинностружечных 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 длинно-стружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.
H		Чистовая фреза для работы при малой и средней глубиной резания. Тип H предназначен специально для обработки резанием твёрдых и/или короткостружечных материалов, например, сталей (в том числе закалённых) и чугуна. Тип H обеспечивает очень высокое качество поверхности.
HF		Фрезы со стружкопомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип HF используется для работы при любых глубинах резания при обработке твёрдых и/или короткостружечных 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 твёрдых и/или коротко-стружечных материалов, например, стали и чугуна. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.

435 ;



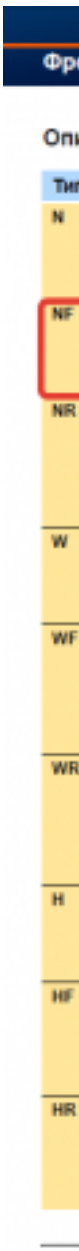
Выбор получистового инструмента в 1.5 раза больше чистового (до ближайшего по каталогу);

1. Фрезерование

Garant

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)	191675	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


Фр
Опи
Тип
N
NF
NR
W
WF
WR
H
HF
HR

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

Оценка	Показатели оценки
5	Выбор инструмена выполнен на все типы обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки).
4	Выбор инструмена выполнен на два типа обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки).
3	Выбор инструмена выполнен на один тип обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки).

Задание №10

Выбирите 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 M – для получистовой обработки

Универсальная геометрия для разнообразных условий обработки.

Геометрия H – 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.

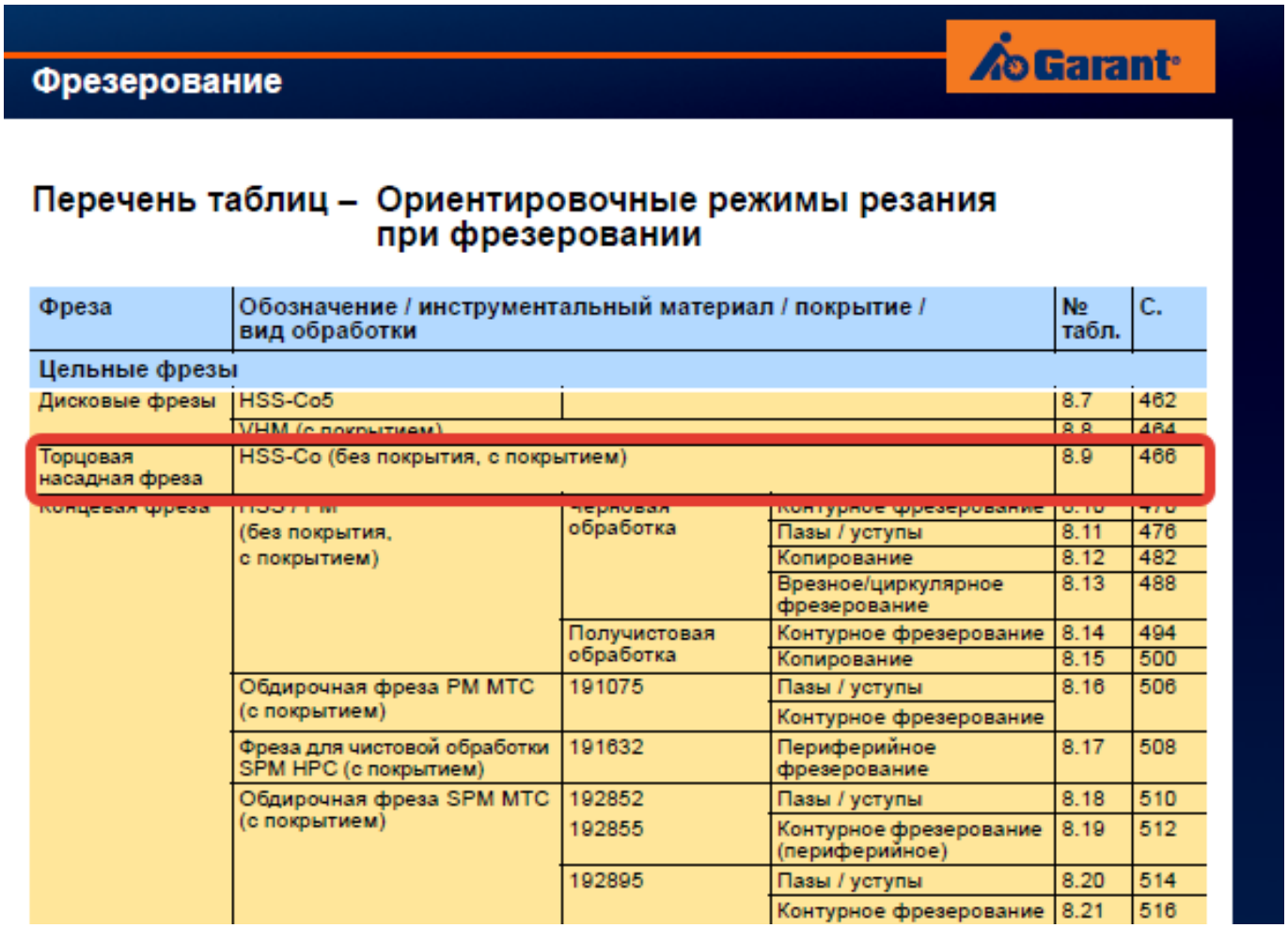
5 Определите начальные режимы обработки

Рекомендуемые начальные значения скоростей резания и подач

Обязательные качественные критерии:

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

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



Фрезерование

Garant

Перечень таблиц – Ориентировочные режимы резания при фрезеровании

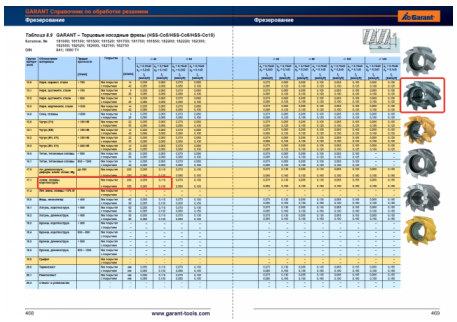
Фреза	Обозначение / инструментальный материал / покрытие / вид обработки			№ табл.	С.
Цельные фрезы					
Дисковые фрезы	HSS-Co5			8.7	462
	VHM (с покрытием)			8.8	464
Торцовая насадная фреза	HSS-Co (без покрытия, с покрытием)			8.9	466
Концевая фреза	HSS-PM (без покрытия, с покрытием)	Черновая обработка	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

)

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 лёгкие металлы, а также пластмассы) стандартной твёрдости и прочности. Тип N обеспечивает очень высокое качество поверхности.
NF		Фрезы со стружкопомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип NF используется для работы при любых глубинах резания (сталь, чугун, цветные или лёгкие 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 лёгкие 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 глубиной резания. Тип W предназначен специально для обработки резанием мягких, вязких и/или длинностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Тип W обеспечивает очень высокое качество поверхности.
WF		Фрезы со стружкопомателями, 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 длинностружечных 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 длинно-стружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.
H		Чистовая фреза для работы при малой и средней глубиной резания. Тип H предназначен специально для обработки резанием твёрдых и/или короткостружечных материалов, например, сталей (в том числе закалённых) и чугуна. Тип H обеспечивает очень высокое качество поверхности.
HF		Фрезы со стружкопомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип HF используется для работы при любых глубинах резания при обработке твёрдых и/или короткостружечных 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 твёрдых и/или коротко-стружечных материалов, например, стали и чугуна. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.

435 ;



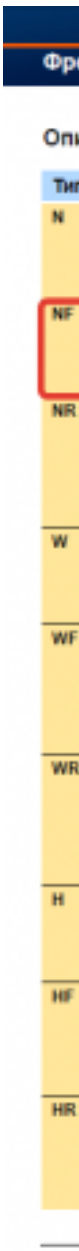
Выбор получистового инструмента в 1.5 раза больше чистового (до ближайшего по каталогу);

1. Фрезерование

Garant

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)	191675	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


N
NF
NR
W
WF
WR
H
HF
HR

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

Оценка	Показатели оценки

Задание №11

Рассчитаться режимы резания для черновой, получистовой и чистовой обработки используя калькулятор режимов резания;

Пример расчета режимов резания на 1 инструмент:

Проверка правильности расчета режимов резания при обработке . (глубина врезания, подача на зуб, ширина обработки, подача мм. в минуту, оборотов в минуту) для каждого инструмента;

Оценка	Показатели оценки
5	Расчет режимов резания выполнен на все типы обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки) или инструменты.
4	Расчет режимов резания выполнен на два типа обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки) или инструмента.
3	Расчет режимов резания выполнен на один тип обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки) или инструмента.

Задание №12

Рассчитаться режимы резания для черновой, получистовой и чистовой обработки используя калькулятор режимов резания;

Пример расчета режимов резания на 1 инструмент:

Проверка правильности расчета режимов резания при обработке . (глубина врезания, подача на зуб, ширина обработки, подача мм. в минуту, оборотов в минуту) для каждого инструмента;

Оценка	Показатели оценки

Задание №13

Оформить технологический процесс

Оценка	Показатели оценки

Задание №14

Оформить технологический процесс

Оценка	Показатели оценки
5	Технологический процесс выполнен в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93
4	Технологический процесс выполнен с небольшими недоработками но в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93

3	Технологический процесс выполнен с ошибками но в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93

Задание №15

Провести контроль УП по следующим критериям.

Визуальный контроль обрабаботки:

1. Зарезы на детали;
2. Не до обработка детали;
3. Обработка наклонных поверхностей снизу в верх;
4. Отсутствие столкновений при обходах и переходах;
5. Врезание в деталь на рабочем ходу;
6. Врезания в карманы, полки и уступы с крайних слоев заготовки от середины к ребрам или стенкам;
7. Врезания в колодцы и окна по спирали от середины к краю;
8. Врезание в колодцы и окна в заранее засверленные отверстия в середине;
9. Обработка внутреннего контура против часовой стрелки;
10. Обработка наружнего контура по часовой стрелки;
11. Обработку отверстий сверлением. Сперва центровочным сверлом, потом сверлим основным.
12. Глубокие отверстия сверлятся методом обработки глубоких отверстий в несколько этапов.

Оценка	Показатели оценки

Задание №16

Провести контроль УП по следующим критериям.

Визуальный контроль обрабаботки:

1. Зарезы на детали;
2. Не до обработка детали;
3. Обработка наклонных поверхностей снизу в верх;
4. Отсутствие столкновений при обходах и переходах;
5. Врезание в деталь на рабочем ходу;
6. Врезания в карманы, полки и уступы с крайних слоев заготовки от середины к ребрам или стенкам;
7. Врезания в колодцы и окна по спирали от середины к краю;
8. Врезание в колодцы и окна в заранее засверленные отверстия в середине;
9. Обработка внутреннего контура против часовой стрелки;
10. Обработка наружнего контура по часовой стрелки;

11. Обработку отверстий сверлением. Сперва центровочным сверлом, потом сверлим основным.
12. Глубокие отверстия сверлятся методом обработки глубоких отверстий в несколько этапов.

Оценка	Показатели оценки
5	При отсутствии замечаний по всем 12 пунктам.
4	Есть замечания не более чем по двум пунктам.
3	Есть замечания не более чем по трем пунктам.

Задание №17

Использован пакет САПР ("Компас", Inventor) для построения чертежа

Оценка	Показатели оценки
5	Задействованны команды ассоциативных связей для построение видов и разрезов. Использованны команды простановки размеров. Использован редактор технических условий и задействованны шаблоны.
4	Задействованны команды ассоциативных связей для построение видов и разрезов. Использованны команды простановки размеров но отдельные размеры изменены вручную. Использован редактор технических условий но не совсеми параметрами.
3	Задействованны команды ассоциативных связей для построение видов и разрезов но некоторые разбиты на элементы и нарушена связь с моделью. Использованны команды простановки размеров но отдельные размеры прописаны вручную. Редактор технических условий не использован.