

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА**

**Методические указания к контрольной работе**

Ростов-на-Дону

ДГТУ 2023

УДК 658.512.002(076)  
ББК 65.2/4-80я73  
Т 38

Рецензент доцент кафедры «Технология машиностроения»

Рекомендовано научно-методической комиссией  
ДАТУ в качестве практикума

**Технологическая подготовка производства** : методические указания к контрольной работе / сост. : Е. Н. Колганова – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2023. – 11 с.

Методические указания к контрольной работе для студентов заочной формы обучения составлены в соответствии с программой курса «Технологическая подготовка производства».

Представлены методика выполнения практических работ по дисциплине «Технологическая подготовка производства», указаны требования к выполнению работ, предложены варианты контрольных вопросов.

Практикум предназначен для методического обеспечения дисциплины в соответствии с учебными планами специальности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения.

Работа подготовлена на кафедре «Технология машиностроения».

**УДК 658.512.002(076)**  
**ББК 65.2/4-80я73**

Учебное электронное издание  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА**  
Методические указания  
к контрольной работе

Составители: КОЛГАНОВА Елена Николаевна

Редактор

Дата подписания к использованию.  
. Объем данных 0,9 Мб. Заказ №

Донской государственный технический университет

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Требования, предъявляемые к содержанию и оформлению контрольной работы.....	4
2. Задание .....	6
2.1. Теоретический вопрос.....	6
2.2. Исходные данные для задачи.....	7
2.3. Пример решения задачи .....	9
Библиографический список.....	11

## **1. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Содержание контрольной работы должно соответствовать установленному варианту. Вариант контрольной работы определяют по двум последним цифрам шифра студента по таблице. На пересечении строки, соответствующей предпоследней цифре, и столбца, соответствующего последней цифре шифра, указаны четыре числа, которые являются порядковыми номерами контрольных вопросов в их перечне.

Контрольная работа включает в себя подробный ответ на теоретический вопрос и решение 1 задачи. Для решения задачи приведены все необходимые данные.

Произвольные отклонения от порядка выбора задания не допускаются и контрольные варианты, выполненные не на тему или с отклонениями от нее, не засчитываются. Контрольные задания выполняют в письменном виде. Текст вопросов должен быть написан перед ответом на вопрос. Ответы на вопросы контрольных заданий должны быть четкими и ясными, основываться на теоретических положениях, изложенных в рекомендуемых учебниках, иллюстрироваться схемами, эскизами, а также примерами из учебной литературы или из практики предприятия, на котором студент работает. Ответы на вопросы контрольных заданий следует давать своими словами, а не переписывать соответствующий текст учебника или учебного пособия. Эскизы, схемы и чертежи выполняются от руки в глазомерном масштабе с указанием основных размеров, сечений и разрезов по правилам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Страницы контрольной работы, таблицы и рисунки необходимо пронумеровать, при этом рисунки, эскизы и схемы должны иметь поясняющие подписи. При ответе следует ссылаться на иллюстративный материал. На страницах работы необходимо оставить поля для замечаний рецензента. Страницы контрольной работы нумеруются вверху справа. Объем выполняемого задания – 10 - 12 страниц машинописного или рукописного текста. В конце выполненного задания студент приводит список использованной литературы по ГОСТ 7.1-2003.

### Выбор вариантов заданий контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Номера контрольных вопросов									
	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	21	22	23	24	25	26	1	2	3	4
3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
5	25	26	1	2	3	4	5	6	7	8
6	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
7	19	20	21	22	23	24	25	26	1	2
8	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

## 2. ЗАДАНИЕ

### 2.1. *Теоретический вопрос*

1. Основные положения и понятия технологии машиностроения, как науки, закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машины
2. Понятие о машине и её служебном назначении.
3. Статистический метод исследования точности изделий.
4. Деление изделия на сборочные единицы, правила составления технологической схемы сборки.
5. Понятие о подготовке производства, виды подготовки производства.
6. Содержание и последовательность осуществления конструкторской подготовки производства.
7. Содержание и последовательность осуществления технологической подготовки производства.
8. Типы производств, их характеристика и расчёт.
9. Методы исследования точности обработки.
10. Теория размерных цепей. Основные понятия и определения.
11. Суммарная погрешность обработки при методе пробных ходов и промеров.
12. Суммарная погрешность обработки при методе автоматического получения размеров.
13. Построение эмпирической и теоретической кривых распределения.
14. Статистический анализ качества изделий в машиностроении, точечная диаграмма, статистические параметры качества.
15. Качество поверхностного слоя изделий.
16. Опишите методы достижения точности при использовании автоматического получения размеров на настроенном станке и пробных ходов и промеров.
17. Технологичность конструкции изделий.
18. Классификация показателей качества изделий в машиностроении, критерии оценки долговечности и надежности изделий.
19. Макро- и микрогеометрия поверхности и их влияние на эксплуатационные свойства деталей.
20. Закон Гаусса, свойства кривой Гаусса.

21. Изменение характеристик закона Гаусса. Примеры.
22. Постановка задачи и выявление размерной цепи.
23. Методы расчета размерных цепей.
24. Физико-механическое состояние поверхностного слоя.
25. Методы достижения технологичности конструкции.
26. Виды технологичности конструкции, основные и дополнительные показатели оценки технологичности конструкции.

## **2.2. Исходные данные для задачи**

Определить условное число однотипных операций  $N_{oi}$ , выполняемых на каждом рабочем месте, коэффициент закрепления операций  $K_{zo}$  и тип производства при реализации технологических процессов изготовления двух деталей, используя исходные данные.

Вариант	$T_{умк}$ на операцию, мин						$N_i$ , шт
	005	010	015	020	025	030	
1	3,3	4,8	4,6	5,9	6,3	7,5	4500
2	2,1	5,3	8,8	7,5	1,8	11,2	10000
3	4,7	7,8	5,4	10,3	15,2	-	2500
4	5,2	4,3	12,4	4,8	1,2	3,8	7500
5	1,2	0,8	2,1	2,8	1,9	0,7	15000
6	12,0	32,3	15,6	10,3	9,2	-	1500
7	15,0	42,0	11,3	7,4	-	-	1000
8	0,9	1,2	7,1	3,4	5,3	-	10000
9	3,0	4,5	6,3	5,4	1,2	1,7	7500
10	1,2	2,1	0,9	1,8	3,2	-	3000
11	5,0	6,2	4,2	7,8	8,3	5,4	1500
12	3,8	4,3	12,0	6,3	-	-	3800
13	7,0	6,5	8,3	5,4	7,8	2,4	10000
14	4,0	7,0	2,2	3,5	4,7	-	50000
15	2,7	1,8	3,9	4,6	6,6	-	1500
16	7,0	8,0	9,0	10,0	7,5	8,5	5000
17	13,5	6,8	7,5	14,0	3,5	-	1500

18	3,0	4,5	2,9	7,4	1,8	-	12000
19	9,5	36,0	14,0	22,0	-	-	4000
20	1,8	6,7	3,8	12,0	6,1	5,3	25000
21	6,5	4,3	11,2	7,8	1,2	3,4	1000
22	0,8	1,7	1,9	0,6	1,4	3,2	40000
23	3,6	5,2	2,8	8,3	4,2	-	3000
24	26,0	14,0	43,0	8,0	-	-	1000
25	3,3	4,8	4,6	5,9	6,3	7,5	4500
26	26,0	14,0	43,0	8,0	-	-	1000

Согласно ГОСТ 3.1108-74 ЕСТД и ГОСТ 14.004-74 ЕСТПП одной из основных характеристик типа производства является коэффициент закрепления операций  $K_{zo}$ .

Коэффициент  $K_{zo}$  показывает отношение числа всех операций, выполняемых или подлежащих выполнению в цехе (на участке) в течение месяца, к числу рабочих мест, т.е. характеризует число операций, приходящихся в среднем на одно рабочее место в месяц, или степень специализации рабочих мест.

При  $K_{zo} \leq 1$  производство массовое;  $1 < K_{zo} \leq 10$  – крупносерийное;  $10 < K_{zo} \leq 20$  – среднесерийное;  $20 < K_{zo} \leq 40$  – мелкосерийное; для единичного производства  $K_{zo}$  не регламентируется.

При расчетах для действующего цеха (участка)

$$K_{zo} = \frac{\sum P_o}{P_{я}} = K_B \Phi \frac{\sum P_o}{\sum N_i T_i} \quad (1)$$

где  $\sum P_o$  – суммарное число различных операций;  $P_{я}$  – явочное число рабочих подразделения, выполняющих различные операции;  $K_B$  – коэффициент выполнения норм,  $K_B = 1,3$ ;  $\Phi$  – месячный фонд времени рабочего при работе в одну смену, ч;  $\sum N_i T_i$  – суммарная трудоемкость программы выпуска, ч;  $N_i$  – программа выпуска каждой  $i$ -той позиции номенклатуры;  $T_i$  – трудоемкость  $i$ -той позиции, ч.

В условиях учебного технологического проектирования при заданной годовой программе выпуска  $N_{г}$  шт., и известной трудоемкости основных операций технологического процесса  $T_{шт\ к}$ , мин, явочное число рабочих  $P_{я}$  может быть принято равным чис-



лу рабочих мест  $P_{pm}$ . В то же время условное число однотипных операций  $P_{oi}$ , выполняемых на одном рабочем месте, может быть определено как

$$P_{oi} = \frac{\eta_H}{\eta_\Phi} \quad (2)$$

где  $\eta_H$  – нормативный коэффициент загрузки рабочего места всеми закрепленными за ним операциями,  $\eta_H = 0,8$ ;  $\eta_\Phi$  – фактический коэффициент загрузки данной операцией.

Рассчитывается фактический коэффициент загрузки по формуле

$$\eta_\Phi = \frac{T_{штк} N_\Gamma}{60 F_d K_B} \quad (3)$$

где  $F_d$  – действительный годовой фонд времени работы оборудования, ч,  $F_d = 4015$ .

### 2.3. Пример решения задачи

1. Определить условное число однотипных операций  $P_{oi}$ , выполняемых на каждом рабочем месте, коэффициент закрепления операций  $K_{zo}$  и тип производства при реализации технологических процессов изготовления детали, используя исходные данные таблицы 1.

Таблица. 1

Наименование детали	$T_{штк}$ на операцию, мин						$N_i$ , шт
	005	010	015	020	025	030	
Кронштейн	3,6	5,2	2,8	8,3	4,2	-	3000

*Пример выполнения задачи.*

1. Определяем коэффициент загрузки станка  $\eta_\Phi$  одной, заданной для проектирования операцией (формула 3):

$$\eta_{\Phi_{005}} = \frac{3,6 \cdot 3000}{60 \cdot 4015 \cdot 1,3} = 0,034$$

$$\eta_{\Phi_{010}} = 0,05, \eta_{\Phi_{015}} = 0,027, \eta_{\Phi_{020}} = 0,079, \eta_{\Phi_{025}} = 0,04.$$

2. Определяем число операций  $\Pi_o$ , выполняемых на каждом рабочем месте, при нормативном коэффициенте загрузки станка  $\neq 0,8$  (формула 2):

$$\Pi_{o_{005}} = \frac{0,8}{0,034} = 23,5;$$

$$\Pi_{o_{010}} = 16; \Pi_{o_{015}} = 29,6; \Pi_{o_{020}} = 10,1; \Pi_{o_{025}} = 20.$$

3. Рассчитываем по формуле (1) величину  $K_{30}$  и определяем тип производства.

$$K_{30} = \frac{60 \cdot 4015 \cdot 1,3 \cdot 0,8}{3000 \cdot 5} \left[ \frac{1}{3,6} + \frac{1}{5,2} + \frac{1}{2,8} + \frac{1}{8,3} + \frac{1}{4,2} \right] = 19,8$$

В соответствии с тем, что  $K_{30} < 20$ , производство среднесерийное.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Колесов И. М. Основы технологии машиностроения [Текст]: учеб. для машиностроит. спец. вузов / И. М. Колесов. – М.: Высш. шк., 2001. – 591 с.
2. Бурцев, В. М. Основы технологии машиностроения [Текст]: в 2-х т. Т. 1 / В. М. Бурцев, А. С. Васильев, А. М. Дальский [и др.]; под ред. А. М. Дальского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. – 564 с.
3. Корнеев, В. Д. Технологические размерные цепи. Настройка [Текст]: практическое занятие по учебной дисциплине «Технология машиностроения» / В. Д. Корнеев, А. Н. Семенов. – Рыбинск, 2006. – 10 с.
4. Базров, Б. М. Основы технологии машиностроения [Текст] / Б. М. Базров. – М.: Машиностроение, 2005. – 736 с.
5. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1 / Под ред. А.М. Дальского, А.Т. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2001. – 912 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2 / Под ред. А.М. Дальского, А.Т. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2001.
7. Лебедев Л.В. Альбом технологических схем. Белгород изд-во БГТУ каф. ТМ и РК, компьютер – 1экз., 2003.