

**Учреждение образования «Марьиногорский государственный ордена «Знак Почета» аграрно-технический колледж имени В.Е. Лобанка»**

РАССМОТРЕНО  
Протокол заседания  
цикловой комиссии  
преподавателей  
общетехнических  
дисциплин  
«30»августа2019 г. №1

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по  
учебной работе УО МГАТК  
\_\_\_\_\_ А.А.Смоляк  
(подпись)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

**УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА: «НОРМИРОВАНИЕ  
ТОЧНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»**

**Методические рекомендации по выполнению контрольных заданий для учащихся заочной формы получения образования по специальности 2-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства»**

**Разработчик Аседач А.О.**

**п. Марьино**

## Список используемых источников

по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения»

1. Соломахо, В.Л. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович. -Мн.: Дизайн ПРО, 2004. - 296 с.
2. Дудников, А.А. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения / А.А. Дудников. -М.: Агропромиздат, 1989. - 176 с.
3. Козловский, Н.С. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения / Н.С. Козловский, А.Н. Виноградов. М.: Машиностроение, 1982. -287 с.
4. Санцевич, В.И. Допуски и технические измерения / В.И. Санцевич. -Мн.: ООО «Оракул», 1995. - 270 с.

**Таблица 1 - Распределение вопросов контрольной по вариантам**

Предпоследняя цифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	20,43, 51,73, 88,97	21,41, 56,83, 89,98	2,37, 67,79, 90,99	14,48, 73,77, 91,100	3,37, 65,70, 92,101	16,50, 58,65, 93,102	7,47, 69,76, 84,105	18,40, 60,77, 85,106	28,49, 72,80, 86,107	10,45, 56,64, 87,96
1	30,37, 66,78, 85,99	1,31, 53,71, 89,104	13,47 52,74 90,103	3,46 66,78 91,102	15,36, 55,80 92,101	5,48, 73,77, 93,100	17,41 62,75, 94,99	8,50, 75,79, 95,98	19,43 67,80 81,97	20,35 61,73, 82,96
2	11,47, 56,63, 95,111	12,35, 59,65, 82,107	23,45, 58,80, 83,108	24,36, 54,79, 84,109	10,46, 70,77, 85,110	26,38, 66,78, 88,112	27,31, 72,79, 87,113	13,44, 68,80, 88,114	29,33, 55,61, 94,116	6,40, 59,65, 90,100
3	21,32 53,71 90,101	22,43, 74,77, 91,102	8,35, 64,67, 92,100	9,45, 69,76, 83,89	25,40, 58,65, 84,98	11,37, 54,79, 85,97	2,49, 60,77, 86,106	28,34, 56,61, 87,105	14,31, 51,70, 88,104	5,50, 57,78, 89,103
4	5,42, 59,85, 87,112	7,45, 52,67, 93,107	18,34, 56,77, 94,106	19,36, 57,79, 95,105	11,50, 61,73, 81,104	1,47, 69,76, 82,103	12,39, 63,75, 83,102	3,39, 71,78, 84,101	4,41, 58,63, 85,100	15,44, 54,78, 86,115
5	15,38, 56,77, 82,102	17,32, 55,78, 83,104	9,44, 53,68, 84,105	10,35, 72,80, 85,106	20,3, 52,66 86,107	12,41, 57,79, 87,108	13,38, 68,76, 88,109	24,49, 59,76, 89,110	15,40, 73,80, 90,114	6,34, 55,65, 91,72
6	6,46, 52,67, 92,108	8,33, 53,74, 86,117	19,38, 65,5, 87,96	20,39, 51,67, 89,97	5,45, 54,64, 88,98	22,31, 72,80, 91,99	23,48, 56,63, 90,100	14,43, 62,74, 93,101	25,50, 66,78, 92,102	16,32, 60,79, 95,116
7	16,44; 55,78, 87,98	18,36, 59,61, 81,96	29,48, 58,79, 82,97	30,49, 60,77, 83,99	21,39, 57,64, 84,100	6,36, 51,69, 85,101	7,42, 52,75, 86,102	18,33, 53,71, 90,103	9,44, 54,65, 88,104	26,42, 58,80, 89,105
8	26,34, 65,70, 83,110	28,42, 51,73, 84,114	13,33, 72,76, 85,115	14,34, 68,80, 91,106	25,49, 59,79, 92,107	16,46, 53,75, 93,105	17,32, 52,74, 94,109	8,31, 55,63, 95,110	19,34, 69,77, 81,111	10,41, 62,73, 82,112
9	10,33, 52,73, 83,100	12,46, 66,78, 86,116	23,43, 54,64, 87,117	24,44, 58,65, 88,97	15,47, 72,78, 89,98	26,40, 70,80, 93,104	27,37, 67,79, 94,99	9,41, 52,70, 95,101	29,39, 5,63, 92,102	7,31, 68,76, 91,103

# Вопросы

1. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах.
2. Виды отклонений геометрической формы поверхностей деталей и их допуски. Как они обозначаются на чертежах?
3. Объясните структуру обозначения шероховатости поверхности на чертеже, приведите примеры обозначения.
4. Принципы построения единой системы допусков и посадок.
5. Объясните и покажите графически, как обозначаются посадки в системе вала? В каких случаях их применяют?
6. Система предпочтительных чисел и параметрические построения, основные свойства и условия их применения. Приведите примеры применения рядов предпочтительных чисел в машиностроении.
7. Принципы построения, условные обозначения и выбор рядов нормальных линейных размеров. Приведите в виде таблицы нормальные линейные размеры до 500 мм.
8. Каким основным законам подчиняются случайные погрешности?
9. Приведите примеры применения посадок с зазором в автотракторостроении.
10. Приведите примеры применения посадок с натягом в машиностроении.
11. Приведите примеры применения переходных посадок в машиностроении.
12. Приведите пример обозначений посадок, допусков формы, расположения и шероховатости поверхностей подшипникового соединения.
13. Приведите определения и обозначения параметров конусов и конических соединений. Какой из параметров является основным и как он влияет на качество и работоспособность конического соединения.
14. Начертите и объясните схему расположения полей допусков метрической крепежной резьбы.
15. Начертите и объясните схему расположения полей допусков шпоночного соединения.
16. Приведите примеры условного обозначения шлицевого соединения.
17. Начертите и объясните схему расположения полей допусков на боковой зазор в зубчатых передачах. Как практически определить боковой зазор в зубчатой передаче?
18. Сущность, достоинства, недостатки и применение метода селективной сборки. Приведите примеры применения селективной сборки на ремонтных предприятиях сельского хозяйства.
19. Укажите, какие точностные требования являются основными для отдельных видов зубчатых передач.
20. Определите исполнительные размеры рабочей калибр-скобы для контроля вала с полем допуска 30g6. Выполните эскиз калибра-скобы с простановкой необходимой маркировки.
21. Как условно обозначаются точности зубчатых колес и передач?
22. Изобразите графически действительный, номинальный и предельные размеры: действительное, верхнее и нижнее отклонения; допуск и условно их обозначьте.
23. Изложите основные сведения о концевых мерах. Правило составления блока мер.
24. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах. Какой вид взаимозаменяемости является наиболее предпочтительным?
25. Понятие о функциональной взаимозаменяемости и ее достижение при конструировании, производстве и эксплуатации машин.
26. Влияние принципа взаимозаменяемости на технологию производства, эксплуатацию и ремонт машин. Приведите примеры применения взаимозаменяемых деталей, узлов и агрегатов при ремонте машин.

27. Основные понятия о допусках: действительный, номинальный и предельные размеры; действительное, верхнее и нижнее отклонения; допуск.

28. Какие поверхности называют сопрягаемыми и несопрягаемыми? Дайте классификацию их соединений по форме и степени свободы взаимного перемещения деталей. Приведите примеры соединений применяемых в машиностроении.

29. Что называют посадкой? Назовите три группы посадок, их название. Для каких соединений применяются различные посадки в механизмах тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин?

30. Виды погрешностей деталей и причины их появления.

31...50. Для заданного соединения (табл.2) определить: номинальный размер отверстия и вала; предельные отклонения отверстия и вала; предельные размеры отверстия и вала, допуск отверстия и вала; предельные зазоры (или натяги): средний зазор (или натяг); допуск посадки. Начертить графическое изображение полей допусков.

Таблица 2- Исходные данные задач 3...50

Номера задач	Номинальный размер и предельное отклонение		Номера задач	Номинальный размер и предельное отклонение	
	отверстие	вала		отверстия	вала
1	2	3	4	5	6
31	$20^{+0,021}$	$20^{+0,021}$ $-0,008$	41	$28^{+0,21}$	$28^{\pm 0,003}$
32	$18^{+0,043}$ $+0,016$	$18_{-0,018}$	42	$46^{+0,007}$ $-0,018$	$46_{-0,016}$
33	$100^{+0,047}$ $+0,012$	$100_{-0,035}$	43	$105^{-0,041}$ $-0,076$	$105_{-0,022}$
34	$15_{-0,008}$	$15^{+0,019}$ $+0,001$	44	$15^{+0,025}$	$180^{+0,033}$ $+0,015$
35	$35^{+0,027}$ $+0,002$	$35_{-0,011}$	45	$40^{-0,060}$ $-0,099$	$40_{-0,039}$
36	$150^{+0,040}$	$150^{+0,043}$ $-0,083$	46	$130^{+0,040}$	$130^{-0,036}$ $-0,090$
37	$40_{-0,012}$	$40^{-0,009}$ $-0,025$	47	$53^{+0,030}$	$53_{-0,060}$ $-0,106$
38	$34^{+0,007}$ $+0,018$	$34_{-0,011}$	48	$34^{+0,022}$	$34_{-0,040}$ $-0,076$
39	$160^{-0,085}$ $-0,125$	$160_{-0,025}$	49	$85^{+0,054}$	$85^{+0,312}$ $+0,258$
40	$24^{+0,013}$	$24^{+0,031}$ $+0,022$	50	$45^{+0,003}$ $-0,013$	$45_{-0,007}$

51. Виды отклонений геометрической формы и расположения поверхностей деталей и их допуски. Как они обозначаются на чертежах? Приведите примеры чертежей.

52. Виды отклонений расположения поверхностей деталей и их допуски. Как они обозначаются на чертежах? Приведите примеры чертежей.

53. Нормирование и обозначение шероховатости поверхности. Влияние шероховатости поверхности детали на взаимозаменяемость и качество машин.

54-60. Определить расчетным путем средний диаметр интервала, единицу допуска и допуск для заданного номинального размера при соответствующем качестве.

Таблица 3- Исходные данные к задачам 54...60.

61. Что называют системой допусков и посадок? Содержание и назначение системы.

Наименование	Номера задач						
	54	55	56	57	58	59	60
Номинальный размер, мм	90	60	16	260	120	190	80
Квалитет	7	5	8	11	9	14	6

62. Что называют квалитетом ЕСДП и как его обозначают? Как вычисляют допуски для разных квалитетов? Приведите пример расчета.

63. Что называется основным отклонением в ЕСДП? Каково их назначение и обозначение? Начертите график относительного положения полей допусков основных отклонений.

64. Как определяются числовые значения и знаки основных и вторых отклонений? Приведите примеры расчета.

65. Объясните и покажите графически, как обозначаются посадки в системе отверстия? В каких случаях их применяют?

66-75. По заданному диаметру вала или отверстия, квалитету и основному отклонению определить численные значения допуска, основного и второго отклонений.

Привести условную запись поля допуска в буквенном и цифровом обозначении.

Номер задачи	Номинальный размер, мм		Основное отклонение	Квалитет
	Отверстия	Вала		
1	2	3	4	5
66	90	-	F	7
67	-	72	g	5
68	-	110	f	7
69	55	-	U	8
70	-	30	t	6
71	38	-	E	9
72	120	-	S	10
73	-	84	h	9
74	75	-	H	13
75	-	100	u	8

76. Условные обозначения предельных отклонений, полей допусков и посадок на чертежах. Приведите примеры обозначений.

77. Выбор системы отверстия или вала и квалитетов для конкретной посадки. Привести примеры применения систем посадок и квалитетов в машиностроении.

78. Расчет, выбор и применение посадок с зазором.

79. Расчет, выбор и применение посадок с натягом.

80. Расчет, выбор и применение переходных посадок.

81-95. По заданным номинальным размерам и посадкам определить: номинальные размеры, систему посадки, посадку, квалитеты, предельные отклонения, предельные размеры, допуски, предельные зазоры (натяги), средний зазор (натяг), допуск посадки.

Установить годность деталей с указанными действительными размерами.

Результаты расчета оформить по примеру таблицы 2 (с. 32) методических указаний.

Построить графическое изображение полей допусков и проставить на нем необходимые размеры.

Таблица 5-Исходные данные к задачам 81...95

Номер задачи	Условное обозначение посадки	Действительные размеры	
		Отверстия	Вала
1	2	3	4
81	$70 \frac{E 8}{h 7}$	70,140	69,969
82	$210 \frac{U 8}{h 7}$	209,770	210,000
83	$38 \frac{H 8}{k 7}$	38,100	38,026
84	$110 \frac{H 8}{js 7}$	110,140	109,970
85	$18 \frac{P 7}{h 6}$	17,895	18,000
86	$30 \frac{H 8}{f 7}$	30,090	29,894
87	$160 \frac{H 9}{x 8}$	160,100	160,340
88	$50 \frac{D 8}{h 7}$	50,120	49,990
89	$80 \frac{M 8}{h 7}$	80,010	79,990
90	$100 \frac{H 8}{u 7}$	100,050	100,120
91	$30 \frac{H 9}{h 8}$	30,090	29,850
92	$45 \frac{S 7}{h 6}$	44,970	45,010
93	$90 \frac{K 7}{h 6}$	90,005	89,900
94	$120 \frac{F 9}{h 8}$	120,140	120,000
95	$36 \frac{JS 8}{h 7}$	36,050	35,985

96. Какие основные факторы учитывают при выборе посадок для сопряжения подшипников качения с валами и корпусами?

97. Какиетребования предъявляются к точности формы, расположения и шероховатости поверхностей валов и корпусов, сопрягаемых с подшипниками качения?

98. Достоинства и недостатки конических соединений.

99. Классификация резьб и основные их параметры, ограничиваемые допусками.

Приведите примеры условного обозначения резьб на чертежах

100. Допуски и посадки метрических резьб.

101. Допуски и посадки шпоночных соединений.

102. Допуски и посадки прямозубых шлицевых соединений.

103. Эксплуатационные требования и классификация зубчатых передач.

104. Какие нормы и степени точности установлены в системе допусков для зубчатых цилиндрических передач?

105. По каким причинам требуется и всегда ли необходим боковой зазор в зацеплении зубьев? Виды допусков, устанавливаемые на боковой зазор.

106. Основные термины, обозначения и определения в теории размерных цепей. Приведите схемы размерных цепей различных видов.

107. Задачи и методы расчета размерных цепей. Приведите примеры применения методов регулирования, пригонки, подбора при обслуживании и ремонте машин.

108. Сущность, достоинства, недостатки и применение метода селективной сборки. Объясните сущность метода графически.

109. Как организована метрологическая служба в Республике Беларусь? Как обеспечивается единство измерений в стране? Каков порядок поверки средств измерений, применяемых на Вашем предприятии?

110. Какие применяются виды и методы измерений? Приведите примеры применения их при ремонте машин.

111. Опишите классификацию средств измерений по виду, по роду измеряемых параметров, по метрологическому назначению, по принципу действия. Охарактеризуйте по этим признакам основные измерительные приборы, применяемые в сельскохозяйственном производстве.

112. Изложите основные сведения о концевых мерах. Правило составления блока мер. Как производят притирку плиток?

113. Принцип проверки детали предельными калибрами. Как рассчитываются исполнительные размеры рабочих калибров?

114. Назначение и классификация штангенприборов. Назначение и принципиальное устройство нониусного отсчетного приспособления. Начертите схемы нониусных шкал штангенприборов с точностью отсчета 0,1 и 0,05 мм.

115. Назовите применяемые микрометрические приборы, их назначение и особенности устройства. Объясните принцип действия их отсчетного устройства. Начертите схему отсчета размера по шкалам микрометрического прибора, установленного на размер 13,76 мм.

116. Устройство, принцип действия и применение индикатора часового типа. Начертите принципиальную схему прибора.

117. Порядок выбора средства измерения согласно ГОСТ 8.051-81. Что включает в себя установленная стандартом погрешность измерения?



## ОБРАЗЕЦ ВЫПОЛНЕНИЯ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задача №31. Для заданного соединения (табл.2) определить: номинальный размер отверстия и вала; предельные отклонения отверстия и вала; предельные размеры отверстия и вала, допуск отверстия вала; предельные зазоры (или натяги): средний зазор (или натяг); допуск посадки. Начертить графическое изображение полей допусков.

Дано:

Номинальный размер и предельное отклонение отверстия:  $20^{+0,21}$  мм

Номинальный размер и предельное отклонение вала:  $20 \begin{matrix} +0,21 \\ -0,008 \end{matrix}$  мм

Решение:

Номинальный размер отверстия и вала = 20 мм;

Нижнее отклонение отверстия  $EI = 0$ ;

Верхнее отклонение отверстия  $ES = +0,210$  мм;

Наименьший предельный размер отверстия  $D_{\min} = 20$  мм ;

Наибольший предельный размер отверстия  $D_{\max} = 20,000 + 0,210 = 20,210$  мм; Допуск отверстия  $TD = 20,210 - 20,000 = 0,210$  мм.

Нижнее отклонение вала  $ei = - 0,008$  мм;

Верхнее отклонение вала  $es = + 0,210$  мм;

Наименьший предельный размер вала  $d_{\min} = 20,000 - 0,008 = 19,992$  мм; Наибольший предельный размер вала  $d_{\max} = 20 + 0,210 = 20,210$  мм;

Допуск вала  $Td = 20,210 - 19,992 = 0,218$  мм .

Наибольший зазор  $S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 20,210 - 19,992 = 0,218$  мм.

Наименьший натяг  $N_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 20 - 20,210 = - 0,210$

Допуск переходной посадки  $TNS = TD + Td = 0,210 + 0,218 = 0,428$  мм.

Покажем на примере (рис. 31.1), как строятся графические изображения полей допусков.

Проводим горизонтальную нулевую линию, перпендикулярную к ней

— вертикальную, а на ней — шкалу. Выбираем масштаб: одно деление соответствует отклонению 10 мк. Строим поле допуска отверстия: например, проводим одну горизонтальную линию на уровне — 30 мкм (верхнее отклонение) от оси; нижнее отклонение равно нулю; следовательно, вторая горизонтальная линия совпадает с нулевой. Соединяем эти линии, получаем поле допуска. Наносим наибольший  $D_{\max}$  и наименьший  $D_{\min}$  предельные размеры и обозначаем допуск отверстия — TD.

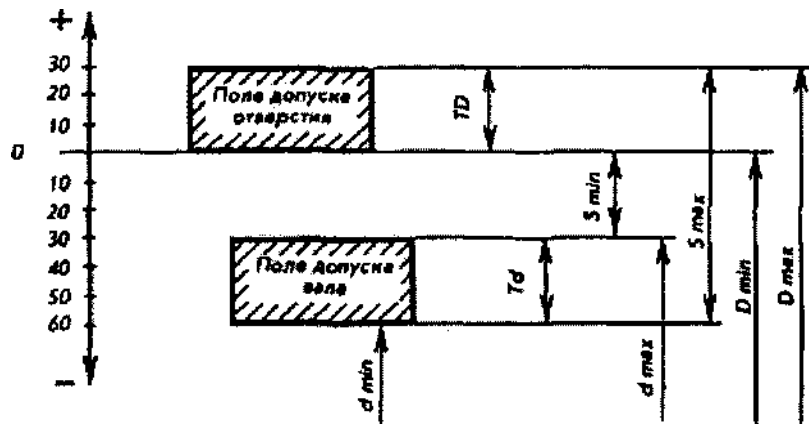


Рис. 31.1 Графические изображения полей допусков

Задача №54. Определить расчетным путем средний диаметр интервала, единицу допуска и допуск для заданного номинального размера при соответствующем качестве.

Дано:

Номинальный размер - 90 мм Качество - 7

Решение:

Минимальный и максимальный диаметры находят из интервала от 1 до 500 мм.

Весь диапазон номинальных размеров от 1 до 500 мм разбит на 13 основных интервалов:

- от 1 до 3 мм;
- свыше 3 до 6 мм;
- свыше 6 до 10 мм;
- свыше 10 до 18 мм;
- свыше 18 до 30 мм;
- свыше 30 до 50 мм;
- свыше 50 до 80 мм;
- свыше 80 до 120 мм;
- свыше 120 до 180 мм;
- свыше 180 до 250 мм;
- свыше 250 до 315 мм;
- свыше 315 до 400 мм;
- свыше 400 до 500 мм.

$D_{\min}=80\text{мм}$   $D_{\max}=120\text{мм}$

Средний диаметр интервала находят по формуле:

$$D = \sqrt{(D_{\min} \cdot D_{\max})} = \sqrt{80 \cdot 120} = 98 \text{ мм}$$

Для качеств 2 ... 18 величина допуска определяется по формуле:

$$IT = a \cdot i, \quad (32)$$

где  $a$  — коэффициент точности или количество единиц допуска в допуске данного качества;

$i$  - единица допуска, выражающая зависимость допуска от номинального размера.

Число единиц допуска  $a$  для различных качеств приведено в таблице 6.

Таблица 6 - Число единиц допуска  $a$  для различных качеств

Качество	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Количество единиц до-	2,7	3,7	5	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600	2500

В ЕСДП для размеров от 1 до 500 мм единица допуска определяется по формуле:

$$I = \sqrt[3]{D} + 0,001 D$$

$$I = \sqrt[3]{98} + 0,001 \cdot 98 = 4,708 \text{ mm}$$

$$IT = 16 \cdot 4,708 = 75,328 \text{ mm}$$

Задача №66. По заданному диаметру вала или отверстия, качеству и основному отклонению определить численные значения допуска, основного и второго отклонений. Привести условную запись поля допуска в буквенном и цифровом обозначении.

Дано:

Номинальный размер отверстия - 90 мм Качество - 7

Основное отклонение - F

Решение:

Номинальный размер отверстия = 90 мм;

Нижнее отклонение отверстия EI = +0,036;

Верхнее отклонение отверстия ES = +0,090 мм;

Наименьший предельный размер отверстия  $D_{\min} = 90 + 0,036 = 90,036$  мм;

Наибольший предельный размер отверстия  $D_{\max} = 90 + 0,090 = 90,090$  мм;

Допуск отверстия TD = 90,090 - 90,036 = 0,054 мм.

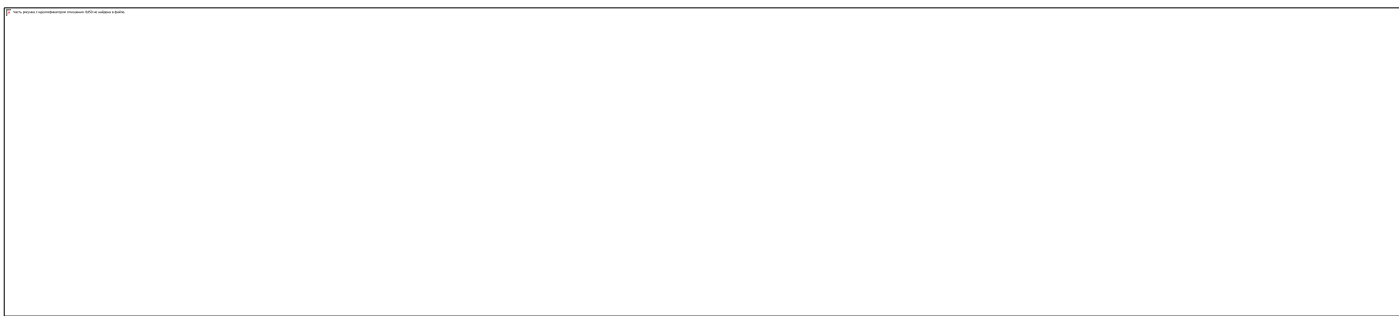
Условная запись поля допуска - 90 F 7 .

Таблица 7 – Предельные отклонения отверстий при номинальных размерах от 1 до 500 мм (система отверстия)

Интервал размеров, мм	Предпочтительные поля допусков									
	H7	J7	K7	N7	P7	F8	H8	E9	H9	H11
	Предельные отклонения, мкм									
от 1 до 3	+10 0	+5 -5	0 -10	-4 -14	-6 -16	+20 +6	+14 0	+39 +14	+25 0	+60 0
Св. 3 до 6	+12 0	+6 -6	+3 -9	-4 -16	-8 -20	+28 +10	+18 0	+50 +20	+30 0	+75 0
Св. 6 до 10	+15 0	+7 -7	+5 -10	-4 -19	-9 -24	+35 +13	+22 0	+61 +25	+36 0	+90 0
Св. 10 до 18	+18 0	+9 -9	+6 -12	-5 -23	-11 -29	+43 +16	+27 0	+75 +32	+43 0	+110 0
Св. 18 до 30	+21 0	+10 -10	+6 -15	-7 -28	-14 -35	+53 +20	+33 0	+92 +40	+52 0	+130 0
Св. 30 до 50	+25 0	+12 -12	+7 -18	-8 -33	-17 -42	+64 +25	+39 0	+112 +50	+62 0	+160 0
Св. 50 до 80	+30 0	+15 -15	+9 -21	-9 -39	-21 -51	+76 +30	+46 0	+134 +60	+74 0	+190 0
Св. 80 до 120	+35 0	+17 -17	+10 -25	-10 -45	-24 -59	+90 +36	+54 0	+159 +72	+87 0	+220 0
Св. 120 до 180	+40 0	+20 -20	+12 -28	-12 -52	-28 -68	+106 +43	+63 0	+185 +85	+100 0	+250 0
Св. 180 до 250	+46 0	+23 -23	+13 -33	-14 -60	-33 -79	+122 +50	+72 0	+215 +100	+115 0	+290 0
Св. 250 до 315	+52 0	+26 -26	+16 -36	-14 -66	-36 -88	+137 +56	+81 0	+240 +110	+130 0	+320 0
Св. 315 до 400	+57 0	+28 -28	+17 -40	-16 -73	-41 -98	+151 +62	+89 0	+265 +125	+140 0	+360 0
Св. 400 до 500	+63 0	+31 -31	+18 -45	-17 -80	-45 -108	+165 +68	+97 0	+290 +135	+155 0	+400 0

Таблица 8 – Предельные отклонения валов при номинальных размерах от 1 до 500 мм (система отверстия)

Интервал размеров, мм	предпочтительные поля допусков															
	g6	h6	j.6	k6	n6	p6	r6	s6	f7	h7	e8	h8	d9	h9	d11	h11
	Предельные отклонения, мкм															
от 1 до 3	-2 -8	0 -6	+3 -3	+6 0	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	-6 -16	0 10	-14 -28	0 14	-20 -45	0 -25	-20 -80	0 -60
Св. 3 до 6	-4 -12	0 -8	+4 -4	+9 +1	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	-10 -22	0 12	-20 -38	0 18	-30 -60	0 -30	-30 105	0 -75
Св. 6 до 10	-5 -14	0 -9	+4,5 -4,5	+10 +1	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	-13 -28	0 15	-25 -47	0 22	-40 -76	0 -36	-40 130	0 -90
Св. 10 до 18	-6 -17	0 11	+5,5 -5,5	+12 +1	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	-16 -34	0 18	-32 -59	0 27	-50 -93	0 -43	-50 160	0 110
Св. 18 до 30	-7 -20	0 13	+6,5 -6,5	+15 +2	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	-20 -41	0 21	-40 -73	0 33	-65 117	0 -52	-65 195	0 130
Св. 30 до 50	-9 -25	0 16	+8,0 -8,0	+18 +2	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	-25 -50	0 25	-50 -89	0 39	-80 142	0 -62	-80 240	0 160
Св. 50 до 65	-10 -29	0 19	+9,5 -9,5	+21 +2	+39 +20	+51 +32	+60 +41	+72 +53	-30 -60	0 30	-60 106	0 46	100 174	0 -74	100 290	0 190
Св. 65 до 80	-12 -34	0 22	+11 -11	+25 +3	+45 +23	+59 +37	+73 +51	+93 +71	-36 -71	0 35	-72 126	0 54	120 207	0 -87	120 340	0 220
Св. 80 до 100	-14 -39	0 25	+12,5 -12,5	+28 +3	+52 +27	+68 +43	+88 +63	+117 +92	-43 -83	0 40	-85 148	0 63	145 245	0 100	145 395	0 250
Св. 100 до 120	-17 -49	0 32	+16,0 -16,0	+36 +4	+66 +34	+88 +56	+106 +77	+151 +122	-56 -108	0 52	-110 191	0 81	190 320	0 130	190 510	0 320
Св. 120 до 140	-18 -36	0 36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	-62 -119	0 57	-125 89	0 -89	210 -140	0 -140	210 -360	0 360
Св. 140 до 160	-18 -36	0 36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	-62 -119	0 57	-125 89	0 -89	210 -140	0 -140	210 -360	0 360
Св. 160 до 180	-18 -36	0 36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	-62 -119	0 57	-125 89	0 -89	210 -140	0 -140	210 -360	0 360
Св. 180 до 200	-18 -36	0 36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	-62 -119	0 57	-125 89	0 -89	210 -140	0 -140	210 -360	0 360
Св. 200 до 225	-18 -36	0 36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	-62 -119	0 57	-125 89	0 -89	210 -140	0 -140	210 -360	0 360
Св. 225 до 250	-18 -36	0 36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	-62 -119	0 57	-125 89	0 -89	210 -140	0 -140	210 -360	0 360
Св. 250 до 280	-18 -36	0 36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	-62 -119	0 57	-125 89	0 -89	210 -140	0 -140	210 -360	0 360
Св. 280 до 315	-18 -36	0 36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	-62 -119	0 57	-125 89	0 -89	210 -140	0 -140	210 -360	0 360
Св. 315 до 355	-18 -36	0 36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	-62 -119	0 57	-125 89	0 -89	210 -140	0 -140	210 -360	0 360
Св. 355 до	-18 -36	0 36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	-62 -119	0 57	-125 89	0 -89	210 -140	0 -140	210 -360	0 360





81. По заданным номинальным размерам и посадкам определить: номинальные размеры, систему посадки, посадку, качества, предельные отклонения, предельные размеры, допуски, предельные зазоры (натяги), средний зазор (натяг), допуск посадки. Построить графическое изображение полей допусков и проставить на нем необходимые размеры.

Дано:

Действительный размер отверстия - 70,140 мм Действительный размер вала - 69,969 мм

Условное обозначение посадки  $-70 \frac{E8}{h7}$

Решение:

Номинальный размер отверстия и вала = 70 мм;

Нижнее отклонение отверстия EI = +0,060 мм;

Верхнее отклонение отверстия ES = +0,134 мм;

Наименьший предельный размер отверстия  $D_{\min} = 70 + 0,060 = 70,060$  мм ; Наибольший предельный размер отверстия  $D_{\max} = 70 + 0,134 = 70,134$  мм;

Допуск отверстия TD = 70,134 - 70,060 = 0,074 мм.

Нижнее отклонение вала ei = - 0,030 мм;

Верхнее отклонение вала es = 0 мм;

Наименьший предельный размер вала  $d_{\min} = 70 - 0,030 = 69,970$  мм;

Наибольший предельный размер вала  $d_{\max} = 70 + 0 = 70$  мм;

Допуск вала Td = 70 - 69,970 = 0,030 мм .

Наибольший зазор  $S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 70,134 - 69,970 = 0,164$  мм.

Наименьший зазор  $S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 70,060 - 70 = 0,060$  мм.

Средний зазор  $S_{cp} = (0,164 + 0,060) / 2 = 0,112$  мм.

Допуск посадки Ts = TD + Td = 0,074 + 0,030 = 0,104 мм.

Квалитет отверстия - 8.

Квалитет вала - 7.

Посадка отверстия - E8.

Посадка вала - h7.

Посадка в системе отверстия.

Покажем на примере (рис. 81.1), как строятся графические изображения полей допусков.

Проводим горизонтальную нулевую линию, перпендикулярную к ней

— вертикальную, а на ней — шкалу. Выбираем масштаб: одно деление соответствует от-

клонению 10 мк. Строим поле допуска отверстия: например, проводим одну горизонтальную линию на уровне — 30 мкм (верхнее отклонение) от оси; нижнее отклонение равно нулю; следовательно, вторая горизонтальная линия совпадает с нулевой. Соединяем эти линии, получаем поле допуска. Наносим наибольший  $D_{\max}$  и наименьший  $D_{\min}$  предельные размеры и обозначаем допуск отверстия — TD.



## **ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Выполненная контрольная работа в срок, установленный учебным графиком, представляется учреждению образования.

Контрольная работа, сдаваемая на проверку, должна быть выполнена в отдельной школьной тетради в клеточку. На обложке тетради пишется: наименование учебного заведения, наименование дисциплины, номер контрольной работы, номер варианта, полное название и год издания методических указаний, выданных учащемуся на установочных занятиях для самостоятельного изучения дисциплины и выполнения контрольной работы, фамилия, имя и отчество учащегося, его шифр.

Работу надо выполнять аккуратно, разборчивым почерком, обязательно шариковой ручкой или чернилами синего, фиолетового или черного цвета, с интервалом между строками 8...10 мм (обычно через одну клеточку). Для замечаний преподавателя обязательно оставлять поле шириной не менее 40 мм, а в конце тетради не менее одной чистой страницы для рецензии. Решение каждой задачи и ответ на вопросы контрольной работы необходимо начинать с новой страницы.

Тексты условий задач, их исходные данные и название вопросов переписывать обязательно и полностью.

Решение задач должно быть последовательным и разделённым по пунктам. Каждый пункт должен иметь подзаголовок, расчётную формулу, обозначение (расшифровку) символов и числовых коэффициентов и полный цифровой расчёт. Обозначение (расшифровка) применяемых символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должен быть приведён под формулой с новой строки и в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия. Порядок подстановки числовых значений должен соответствовать порядку расположения в формуле буквенных обозначений этих величин. После подстановки исходных значений следует вычислить и указать окончательный результат и указать его размерность, если полученное значение такую имеет. (Более подробно см. примеры решения задач в данных методических указаниях).

Правильность всех вычислений надо тщательно проверить, обращая особое внимание на соответствие, в каких единицах подставлены в формулу величины и оценить, правдоподобность полученного ответа.

Ответ на вопросы контрольной работы должен быть последовательным и чётким. Рисунки и схемы должны быть выполнены в соответствии с требованием черчения и только карандашом.

В конце работы обязательно указывается литература, используемая для выполнения контрольной работы в соответствии с требованиями стандарта, ставится число написания работы и подпись учащегося.

Ответы на теоретические вопросы также можно представить в виде текста подготовленного в текстовом процессоре Microsoft Word и распечатанного на ПЭВМ с учетом следующих требований:

- размеры полей: левое – 25 мм, правое – 10 мм, нижнее – 25 мм, верхнее – 20 мм;
- основной шрифт – Times New Roman (14 пт);
- междустрочный интервал – 1,5 строки;

- выравнивание – по ширине;
- текст должен содержать маркированный или нумерованный список;
- вставить таблицу и рисунок по тематике вопроса.

По результатам выполнения домашней контрольной работы выставляется зачет.

**Учреждение образования «Марьиногорский государственный ордена «Знак Почета» аграрно-технический колледж имени В.Е. Лобанка»**

РАССМОТРЕНО

Протокол заседания

цикловой комиссии

преподавателей

общетехнических

дисциплин

«30» августа 2019 г. №1

Специальность: 2-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства»

Форма получения образования: заочная

Учебная дисциплина: «Нормирование точности и технические измерения»

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДОМАШНИХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

<b>Не зачтено</b>	не раскрыто основное содержание вопросов задания; ответы на теоретические вопросы полностью переписаны из учебной литературы без адаптации к контрольному заданию; отдельные вопросы в работе освещены не в соответствии с вариантом задания; неправильно употребляются научно-техническая терминология, ГОСТы, нормативы, единицы измерения; для решения задач неправильно выбрана формула, допущены грубые ошибки в расчетах; схемы, графические задания выполнены не в полном объеме, с нарушениями требований ЕСКД; разрезы, сечения, сопряжения, проекции различных пространственных форм на плоскости выполнены с грубыми ошибками и т.п.
<b>Зачтено</b>	работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, ответы на все теоретические вопросы даны полно, последовательно, в требуемых случаях иллюстрированы схемами, графиками, диаграммами и др., правильно употребляется научно-техническая терминология, ГОСТы, нормативы. Задачи решены, верно, ход решения пояснен. Графические задания выполнены аккуратно, в соответствии с ГОСТами. Работа аккуратно оформлена, приведен список использованной литературы. Работа может быть зачтена, если она содержит единичные несущественные ошибки: опiski, не искажающие сути ответа на теоретические вопросы; неточности, допущенные при ответе на теоретические вопросы; отсутствие выводов в процессе освещения вопросов, решении задач; линии чертежа выполнены не в соответствии с ЕСКД; нанесение размеров выполнено не в соответствии с ЕСКД; арифметические ошибки в решении задач, не приводящие к абсурдному результату и т.п.; при отсутствии списка используемой литературы или несоответствии его оформлению стандарту.

Контрольная работа, выполненная небрежно, неразборчивым подчерком, а также не по заданному варианту, возвращается учащемуся *без проверки*, с указанием причин возврата.