

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Управление качеством электронных средств**

: 11.03.03

:  
: 4, : 8

		<b>8</b>
<b>1</b>	( )	5
<b>2</b>		180
<b>3</b>	, .	82
<b>4</b>	, .	22
<b>5</b>	, .	22
<b>6</b>	, .	22
<b>7</b>	, .	18
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	14
<b>10</b>	, .	98
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 11.03.03

1333 12.11.2015 . , : 30.11.2015 .

: 1, ,

( ): 11.03.03

, 5 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . . . . .

:

, . . . . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.1</b> способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	
<b>Компетенция НГТУ: ПК.25.В</b> готовность выполнять работы по метрологическому обеспечению и управлению качеством производства электронных средств; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
5.	
6.	,
1.	

# 2.

2.1

(	)
---	---

<b>.1. 1</b>	
1.уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	; ; ;
<b>.25. . 5</b>	
2.знать методы управления качеством с помощью контрольных карт	; ;
<b>.25. . 6</b>	
3.знать методы менеджмента качества электронных средств, предмет и состав задач управления качеством	; ;
<b>.25. . 1</b>	
4.уметь определять влияние статистического разброса параметров комплектующих и материалов на выходные характеристики качества выпускаемой продукции	; ;

# 3.

3.1

	,	.	
<b>: 8</b>			
:			
1.	0	2	3

2.		0	2	1,3
3.		0	2	1,3
:				
4.	.X- ,S-	0	2	1,2
5.	.P- ( 50.1.018-98).	0	2	1,2
6.	( 50779.41-96).	0	2	2,3
:				
7.		0	2	1,4
8.		0	2	1,4
9.		0	2	1
10.		0	2	1,3
11.	,	0	2	1

3.2

	,			
: 8				
:				
1.	2	6	1	
:				

2.	6	16	1, 2	c 50779.42-99, 50779.42-99, (P- ).
----	---	----	------	---

3.3

	,	.		
: 8				
:				
1.	2	4	1	,
2.	2	4	1	.
:				
3.	2	4	1	.
4.	2	4	1, 3	.
5.	2	6	1, 4	.

4.

: 8				
1		1	20	6
<p>4</p> <p>551100 " / , - ; [ . . . . ] . - , 2001. - 23 .. - :  <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2237.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2237.rar</a></p>				

2		2, 4	38	0
<p>... ; ... / ... ;  ... , 2003. - 112 .. - :  <a href="http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003_kuschnip.rar">http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003_kuschnip.rar</a></p> <p>/ ... - ; [ ... ] . - , 2016.  - 19, [1] .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a></p>				
3		1, 2, 3, 4	40	8
<p>... ; ... / ... ; ... - - -  , 2003. - 112 .. - :  <a href="http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003_kuschnip.rar">http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003_kuschnip.rar</a></p> <p>: - 4  " 551100 "  "/ , , - ; [ ... ] . - ,  2001. - 23 .. - : <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2237.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2237.rar</a></p>				

5.

... , ( . 5.1).

5.1

	-
	;
	;

5.2

1	
<b>Краткое описание применения:</b> Подготовка к дифф. зачету	

2	
<b>Краткое описание применения:</b> Подготовка к выполнению ЛР и РГЗ	

6.

( ), - 15- ECTS.  
. 6.1.

6.1

: 8		
РГЗ:	20	40

4	"	551100 "	"/
: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2237.rar"			
Зачет:		30	60
http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003_kuschnip.rar"			

6.2

6.2

<b>.1</b>	1.	+	+
	.25. 5.		+
	.25. 6.	+	+
	.25. 1.	+	+

1

## 7.

**1.** Дрейзин В. Э. Управление качеством электронных средств : [учебное пособие для вузов по специальностям "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" и др.] / В. Э. Дрейзин, А. В. Кочура. - М., 2010. - 284, [1] с. : ил., табл.

**2.** Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М., 2011. - 820 с. : ил.

**3.** Кушнир В. И. Автоматизированное управление радиотехническим производством в системе TechnologiCS : учебник / В. И. Кушнир, А. В. Синельников ; Новосибир. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 215 с. : ил. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/tutorials/2008/2008\\_kushnir.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/tutorials/2008/2008_kushnir.pdf)

**1.** Управление качеством продукции : [сборник стандартов и рекомендаций, утв. до 1 сент. 2004 г.]. - М., 2004. - 256 с. : ил.

**2.** ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Системы менеджмента качества. Требования / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2009. - V, 25 с. : табл.

**3.** ГОСТ Р 40.003-2008. Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (ИСО 9001:2000) / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2009. - V, 55 с. : схемы, табл.

**4.** ГОСТ Р 53624-2009. Информационные технологии. Информационно-вычислительные системы. Программное обеспечение. Системы менеджмента качества. Требования / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2011. - IV, 15, [1] с.

**5.** ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005. Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001 / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2005

6. ГОСТ Р ИСО 9001-96 Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании / Гос. стандарт Рос. Фед. - М., 1999. - 22 с.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

5. :

## 8.

### 8.1

1. Кушнир В. И. Статистические методы управления качеством в производстве электронных средств : учебное пособие / В. И. Кушнир ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 112 с. : ил. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003\\_kuschnip.rar](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003_kuschnip.rar)

2. Управление качеством электронных средств : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для 4 курса дневного отделения факультета радиотехники, электроники, физики направления 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. И. Кушнир]. - Новосибирск, 2001. - 23 с. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001\\_2237.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2237.rar)

3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)

### 8.2

1 Microsoft Office

2 Microsoft Office

3 Microsoft Windows

## 9.

1		
2	7	



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН РЭФ  
д.т.н., профессор В.А. Хрусталеv  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Управление качеством электронных средств

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,  
профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Управление качеством электронных средств приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	у1. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	Выборочные характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределений. Проверка статистических гипотез. Двухсторонний контроль. Условие применимости двухстороннего контроля. Оперативная и арбитражная характеристики. Дисперсионный анализ в задачах управления качеством Контроль изделия по количественному признаку. Риски поставщика и потребителя. Корреляционный анализ для парных наблюдений Обнаружение аномальных измерений в исходных данных. Проверка гипотезы о виде распределения данных. Приемочный контроль изделия по альтернативному признаку. Последовательный выборочный контроль. Разладка среднего и разладка дисперсии в технологическом процессе. X-карта, S-карта для регистрации разладок. Расчет параметров и построение контрольных карт Расчет параметров качества электронных средств Расчет параметров распределений случайных величин Регистрация разладок сборочных процессов. P-карта. Контрольные карты Шухарта (ГОСТ Р 50.1.018-98). Регрессионный, корреляционный и дисперсионный анализ в задачах управления качеством Роль статистических методов в управлении качеством. Точечные и интервальные оценки среднего значения Условия технологической воспроизводимости качества продукции. Расчет вероятности годности производимой продукции.	РГЗ, задания 1-3	Зачет, вопросы 3-5, 18, 32-33, 15, 5-6, 30, 19-21, 10-13, 7-9, 14.

ПК.25.В готовность выполнять работы по метрологическому обеспечению и управлению качеством производства электронных средств	35. знать методы управления качеством с помощью контрольных карт	Контрольные карты арифметического среднего (ГОСТ Р 50779.41-96). Разладка среднего и разладка дисперсии в технологическом процессе. X-карта, S-карта для регистрации разладок. Расчет параметров и построение контрольных карт Регистрация разладок сборочных процессов. P-карта. Контрольные карты Шухарта (ГОСТ Р 50.1.018-98).		Зачет, вопросы 10-13
ПК.25.В	36. знать методы менеджмента качества электронных средств, предмет и состав задач управления качеством	Выборочные характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределений. Проверка статистических гипотез. Двухсторонний контроль. Условие применимости двухстороннего контроля. Оперативная и арбитражная характеристики. Дисперсионный анализ в задачах управления качеством Контрольные карты арифметического среднего (ГОСТ Р 50779.41-96). Роль статистических методов в управлении качеством. Цели дисциплины. Структура дисциплины. Ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Предмет дисциплины. Понятие качества продукции. Цикл Деминга и концепция формирования качества	РГЗ, задания 2-3	Зачет, вопросы 1-9, 18, 32-33, 13.
ПК.25.В	у1. уметь определять влияние статистического разброса параметров комплектующих и материалов на выходные характеристики качества выпускаемой продукции	Контроль изделия по количественному признаку. Риски поставщика и потребителя. Расчет параметров качества электронных средств Условия технологической воспроизводимости качества продукции. Расчет вероятности годности производимой продукции.	РГЗ, задания 2-3	Зачет, вопросы 14- 15

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.25.В.

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Билет включает в себя 2 вопроса. Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание

(РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ПК.25.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### **Общая характеристика уровней освоения компетенций.**

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

## Паспорт зачета

по дисциплине «Управление качеством электронных средств», 8 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной и письменной форме, по билетам.

Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-18, второй вопрос из диапазона вопросов 19-36 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет радиотехники и электроники

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Управление качеством электронных средств»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 0-29 баллов.
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если имеется одно существенное замечание, оценка составляет 30-34 балла.
- Ответ на каждый вопрос засчитывается на **базовом** уровне, если имеется несколько мелких замечаний, оценка составляет 35-44 балла.
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если он полностью правильный или имеется одно мелкое замечание, оценка составляет 45-60 баллов.

### **3. Шкала оценки**

- Зачет считается сданным с оценкой "отлично", если в течение семестра и на зачете получено 87-100 баллов.
- Зачет считается сданным с оценкой "хорошо", если в течение семестра и на зачете получено 73-86 баллов.
- Зачет считается сданным с оценкой "удовлетворительно", если в течение семестра и на зачете получено 50-72 балла и на зачете получено не менее 30 баллов.
- Зачет считается сданным с оценкой "неудовлетворительно", если в течение семестра и на зачете получено менее 50 баллов.

### **4. Вопросы к зачету по дисциплине «Управление качеством электронных средств»**

1. Понятие качества, методы его оценивания и основные показатели.
2. Стандартные модели систем управления качеством.
3. Генеральные совокупности и выборки. Построение гистограммы, кумулятивной кривой. Выборочные характеристики.
4. Генеральные совокупности и выборки. Гистограмма.
5. Проверка гипотезы о виде распределения случайной величины.
6. Обнаружение аномальных измерений в выборочных данных.
7. Точечная оценка математического ожидания.
8. Интервальная оценка генеральной средней по гауссовской выборке для случая известной дисперсии.
9. Интервальная оценка генеральной средней по гауссовской выборке для случая неизвестной дисперсии.
10. Регистрация разладки среднего с использованием X-карты Шухарта.
11. Регистрация разладки точности с использованием S-карты Шухарта.
12. Контрольная карта Шухарта по альтернативному признаку (P-карта).
13. Контрольная карта арифметического среднего.
14. Расчет вероятности годности производимой продукции.
15. Контроль изделия по количественному признаку. Риски поставщика и потребителя.
16. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Контроль поставщика.
17. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Контроль потребителя.

18. Двухсторонний контроль. Условие применимости двухстороннего контроля. оперативные характеристики контроля.
19. Приемочный контроль по альтернативному признаку.
20. Выборочный контроль изделий.
21. Последовательный выборочный контроль по критерию Вальда.
22. Показатели возможностей процессов.
23. Регрессионный анализ.
24. Идентификация линейного объекта.
25. Идентификация нелинейной динамической модели.
26. Корреляционный анализ.
27. Линейная корреляция
28. Выборочный коэффициент корреляции.
29. Выборочное корреляционное отношение.
30. Корреляционный анализ. Множественная корреляция.
31. Ранговая корреляция по Спирмену.
32. Однофакторный дисперсионный анализ.
33. Двухфакторный дисперсионный анализ.
34. Контрольная карта кумулятивных сумм.
35. Приемочная контрольная карта.
36. Прогнозирование разладки центра настройки технологического процесса.

## **Паспорт расчетно-графического задания**

по дисциплине «Управление качеством электронных средств», 8 семестр

### **1. Методика оценки**

Расчетно-графические работы оформляются в виде пояснительной записки, которая включает в себя титульный лист, исходные данные и расчеты заданий в соответствии со своим вариантом.

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны выполнить 3 задания.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны привести расчетные формулы и расчеты, представляющие собой подставленные в формулы исходные данные. На основании полученных результатов по каждому заданию должны быть построены графики и сделаны выводы.

#### **Оцениваемые позиции:**

##### **Задание №1**

- Правильно рассчитано время восстановления мультивибратора.
- Правильно рассчитаны дисперсия и среднеквадратическое отклонение времени восстановления мультивибратора.
- Построен график распределения времени восстановления мультивибратора

##### **Задание №2**

- Правильно построен график функции времени восстановления от относительного допуска на параметр.
- Выведена формула для расчета вероятности годности изделия
- Рассчитана вероятность годности.

##### **Задание №3**

- Правильно определено номинальное время восстановления выходного импульса мультивибратора и половина поля допуска на него.
- Правильно дано заключение о годности партии генераторов в соответствии со своим вариантом задания.

### **2. Критерии оценки**

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, имеются ошибки.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены



формально, имеются ошибки и существенные замечания.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если РГЗ выполнено в полном объеме, имеются несколько мелких замечаний.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если РГЗ выполнено в полном объеме, имеется одно мелкое замечание.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

- **Не выполненная** работа оценивается "неудовлетворительно", 0-19 баллов.
- Работа выполненная **на пороговом** уровне оценивается "удовлетворительно", оценка составляет 20-24 баллов.
- Работа выполненная **на базовом** уровне, оценивается "хорошо", оценка составляет 25-34 баллов.
- Работа выполненная на **продвинутом** уровне, оценивается "отлично", оценка составляет 35-40 баллов.

### 4. Типовые задания РГЗ

#### Задание 1 Определение производственного допуска на выходной параметр узла

Время восстановления мультивибратора  $t_{\epsilon}$  в модуле генератора временных интервалов рассчитывается по формуле

$$t_{\epsilon} = 4c \left( \frac{R_k + r_{\bar{b}}}{\beta} + r_{\bar{э}} \right)$$

Здесь  $c$  - разделительная емкость мультивибратора,  $R_k$  - коллекторная нагрузка,  $r_{\bar{b}}$ ,  $r_{\bar{э}}$  и  $\beta$  - соответственно базовое, эмиттерное сопротивления и коэффициент усиления транзисторов по току.

Параметры, указанные в формуле, не коррелированы, допуски на параметры распределены по нормальному закону, коэффициенты рассеяния равны 1/3.  $\beta = 50 \pm 50\%$ ,  $r_{\bar{b}} = 150 \text{ Ом} \pm 50\%$ ,  $r_{\bar{э}} = 25 \text{ Ом} \pm 50\%$ .

Рассчитать среднее время восстановления мультивибратора.

Рассчитать дисперсию и среднеквадратическое значение времени восстановления мультивибратора.

Построить график распределения времени восстановления мультивибратора.

Значение  $R_k$  выбирается из таблицы 1 по номеру варианта, соответствующего последней цифре шифра студента, значение  $c$  – предпоследней.

Таблица 2 Исходные данные к заданию 1

Номер варианта	Значения параметров	
	$R_k$ (кОм)	C(пф)
0	3+-10%	4700
1	2,7+-10%	3900
2	3,3+-10%	5100
3	3,6+-10%	3300
4	2,7+-10%	2200
5	5,1+-10%	4700
6	3+-10%	3000
7	3,6+-10%	2200
8	5,1+-10%	3300
9	2,7+-10%	5100

### Задание 2 Расчет вероятности годности узла

Время восстановления мультивибратора распределено по нормальному закону.

$$w(t_{\text{в}}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{ср}})^2}{2\sigma^2}\right)$$

Здесь  $t_{\text{ср}}$  и  $\sigma$  среднее и среднеквадратическое значения времени восстановления соответственно, вычисленные в предыдущем задании.

Номинальное по техническим условиям (ТУ) значение на время восстановления  $t_0$  и половина поля допуска на него  $\Delta/2$  заданы в виде соотношений

$$\frac{t_0 - t_{\text{ср}}}{\sigma} \quad \text{и} \quad \frac{\Delta}{2\sigma}$$

Построить график функции  $w(t_{\text{в}})$  в зависимости от переменной  $\frac{t_{\text{в}} - t_{\text{ср}}}{\sigma}$ . Указать на графике поле допуска по ТУ.

Вывести формулу для расчета вероятности годности мультивибратора по параметру  $t_{\text{в}}$  и рассчитать вероятность годности.

Значение  $\frac{t_0 - t_{\text{ср}}}{\sigma}$  выбирается из таблицы 2 по номеру варианта,  $\frac{\Delta}{2\sigma}$  – соответствующего последней цифре шифра студента, значение  $\frac{\Delta}{2\sigma}$  – предпоследней.

Таблица 2 Исходные данные к заданию 2

Номер варианта	Значения параметров	
	$\frac{t_0 - t_{cp}}{\sigma}$	$\frac{\Delta}{2\sigma}$
0	0,2	2,0
1	0,1	1,0
2	0,12	1,5
3	0,15	1,3
4	-0,12	1,5
5	-0,1	1,3
6	-0,8	1,8
7	0,1	2,0
8	0,3	1,4
9	0,2	1,7

### Задание 3 Контроль качества узла

Выпускаемые предприятием генераторы временных интервалов должны иметь по ТУ номинальное время восстановления выходного импульса  $t_0$  и половину поля допуска на него  $\pm \frac{\Delta}{2}$ . Величины  $t_0$  и  $\frac{\Delta}{2}$  определяются из условий заданий 2 и 3. Производственное время восстановления  $t_e$  распределено по нормальному закону. Реализуемый в производстве процент брака определяется из условий задания 3.

Определить номинальное по ТУ время восстановления выходного импульса  $t_0$  и половину поля допуска на него  $\frac{\Delta}{2}$ .

Дать заключение о годности партии генераторов временных интервалов по результатам выборочного контроля  $n$  образцов по количественному признаку и параметру  $t_e$  (ГОСТ Р 50779.53-98). Значение объема контролируемой выборки  $n$  и величину нормативного уровня несоответствий NQL выбрать из таблицы 3 по номеру варианта, соответствующего последней цифре шифра студента, значение нормативного риска потребителя  $\beta_0$  – по предпоследней. Параметры образцов в выборке  $\frac{b-a}{b-a}$

промоделировать по условиям задания 1. Условие на величину  $\sigma$  (ГОСТ Р 50779.53-98) во внимание не принимать.

Таблица 3 Исходные данные к заданию 3

Номер варианта	Значения параметров		
	n	NQL(%)	$\beta_0$
0	30	1,0	0,25
1	15	6,5	0,75
2	40	4,0	0,5
3	25	6,5	0,75
4	17	10	0,9
5	27	15	1,0
6	100	2,5	0,1
7	55	0,65	0,25

Номер варианта	Значения параметров		
	n	NQL(%)	$\beta_0$
8	75	0,15	0,75
9	85	2,5	0,1