

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

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н. Хрусталеv В. А.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Технология и управление качеством электронных средств связи

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ,
профиль: Многоканальные телекоммуникационные системы

Курс: 4, семестр : 8

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	73
4	Лекции, час.	10
5	Практические занятия, час.	22
6	Лабораторные занятия, час.	22
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	17
10	Самостоятельная работа, час.	143
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №174 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

КТРС, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталева В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.37.В способность к построению, настройке, регулировке и испытаниям систем радиоэлектроники и связи; в части следующих результатов обучения:
з19. знать основные принципы организации системы менеджмента качества на предприятии
у15. уметь использовать основы системного подхода, теории вероятности и математической статистики для постановки и решения задач управления качеством выпускаемой продукции
у16. уметь интерпретировать результаты статистического анализа данных о технологической системе и выпускаемой продукции

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Технология и управление качеством электронных средств связи</i>	
ПК.37.В.з19 знать основные принципы организации системы менеджмента качества на предприятии	
1.знать основные принципы организации системы менеджмента качества на предприятии	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.37.В.у15 уметь использовать основы системного подхода, теории вероятности и математической статистики для постановки и решения задач управления качеством выпускаемой продукции	
2.уметь использовать основы системного подхода, теории вероятности и математической статистики для постановки и решения задач управления качеством выпускаемой продукции	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.37.В.у16 уметь интерпретировать результаты статистического анализа данных о технологической системе и выпускаемой продукции	
3.уметь интерпретировать результаты статистического анализа данных о технологической системе и выпускаемой продукции	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 8			
Дидактическая единица: Методологические и теоретические основы системы управления качеством			
1. Цели дисциплины. Структура дисциплины. Ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Предмет дисциплины. Понятие качества продукции. Цикл Деминга и концепция формирования качества	0	1	1
2. Роль статистических методов в управлении качеством. Распределения. Примеры непрерывных и дискретных распределений случайных величин. Параметры распределений.	0	1	1, 2
3. Выборочные характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределений. Проверка статистических гипотез.	0	1	2
Дидактическая единица: Управление качеством производства с помощью контрольных карт			

4. Разладка среднего и разладка дисперсии в технологическом процессе. X-карта, S-карта для регистрации разладок.	0	1	2, 3
5. Регистрация разладок сборочных процессов. Р-карта. Контрольные карты Шухарта (ГОСТ Р 50.1.018-98).	0	1	2, 3
6. Контрольные карты арифметического среднего (ГОСТ Р 50779.41-96).	0	1	2, 3
Дидактическая единица: Проектирование организационной структуры контроля качества			
7. Математическая модель технологического процесса. Критерий оптимальности организационной структуры контроля.	0	1	2
8. Расстановка контроля для случая восстанавливаемого и невосстанавливаемого изделия	0	1	2, 3
9. Учет точности контрольного оборудования, процедура размещения контроля и выбора оборудования.	0	1	2
Дидактическая единица: Диагностика неисправностей процессов и изделий в задачах управления качеством			
10. Постановка задачи диагностики. Диагностическая модель изделия электронных средств.	0	1	2

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Методологические и теоретические основы системы управления качеством				
1. Обнаружение аномальных измерений в исходных данных. Проверка гипотезы о виде распределения данных.	2	6	2	Обработка исходных данных. Обнаружение аномальных измерений в исходных данных. Проверка гипотезы о виде распределения данных. Построение гистограммы
Дидактическая единица: Управление качеством производства с помощью контрольных карт				
2. Расчет параметров и построение контрольных карт	6	16	2, 3	Получение и обработка исходных данных. Расчет параметров контрольных карт Шухарта: средних значений для количественных данных по ГОСТ Р 50779.42-99, стандартных отклонений для количественных данных по ГОСТ Р 50779.42-99, контрольной карта Шухарта по альтернативному признаку (Р- карта). Построение контрольной карты арифметического среднего.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
---------------------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 8				
Дидактическая единица: Методологические и теоретические основы системы управления качеством				
1. Расчет параметров распределений случайных величин	2	4	2	Основные расчетные формулы, задачи
2. Точечные и интервальные оценки среднего значения	2	4	2	Основные определения и расчетные формулы. Задачи.
Дидактическая единица: Проектирование организационной структуры контроля качества				
3. Корреляционный анализ для парных наблюдений	2	4	2	Основные определения и расчетные формулы. Задачи.
4. Дисперсионный анализ в задачах управления качеством	2	4	2	Основные определения и расчетные формулы. Задачи.
5. Расчет параметров качества электронных средств	2	6	2, 3	Расчет надежности групповой пайки печатного узла. Определение производственного допуска на выходной параметр узла. Расчет вероятности годности узла. Контроль качества узла.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	РГЗ	2	50	9
Получение задания, подготовка, консультирование и выполнение РГЗ. Защита РГЗ: 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 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				
2	Подготовка к занятиям	1	53	0
Подготовка к практическим и лабораторным работам: 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				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	40	8
Подготовка к экзамену: 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 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				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Подготовка к дифф. зачету	
2	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Подготовка к выполнению ЛР и РГЗ	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 8		
РГЗ:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "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 "		
Экзамен:	30	60
Контролирующие материалы приводятся в "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 "		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
	ПК.37.В з19. знать основные принципы организации системы менеджмента качества на предприятии	+	+
	ПК.37.В у15. уметь использовать основы системного подхода, теории вероятности и математической статистики для постановки и решения задач управления качеством выпускаемой продукции	+	+

	ПК.37.В у16. уметь интерпретировать результаты статистического анализа данных о технологической системе и выпускаемой продукции	+	+
--	---	---	---

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

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 ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 215 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/tutorials/2008/2008_kushnir.pdf

Дополнительная литература

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.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

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_kuschnir.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
- 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

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1** Microsoft Office
- 2** Microsoft Office
- 3** Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования	Используется для проведения лекционных и практических занятий
2	Компьютерный класс №7	Проведение практических и лабораторных работ

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. Хрусталев
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология и управление качеством электронных средств связи

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
, профиль: Многоканальные телекоммуникационные системы

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

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Технология и управление качеством электронных средств связи** 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)
ПК.37.В способность к построению, настройке, регулировке и испытаниям систем радиоэлектроники и связи	з19. знать основные принципы организации системы менеджмента качества на предприятии	Роль статистических методов в управлении качеством. Распределения. Примеры непрерывных и дискретных распределений случайных величин. Параметры распределений. Цели дисциплины. Структура дисциплины. Ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Предмет дисциплины. Понятие качества продукции. Цикл Деминга и концепция формирования качества		Экзамен, вопросы 1-5
ПК.37.В	у15. уметь использовать основы системного подхода, теории вероятности и математической статистики для постановки и решения задач управления качеством выпускаемой продукции	Выборочные характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределений. Проверка статистических гипотез. Дисперсионный анализ в задачах управления качеством Контрольные карты арифметического среднего (ГОСТ Р 50779.41-96). Диаграммы Исикава, Парето. Корреляционный анализ для парных наблюдений Математическая модель технологического процесса. Критерий оптимальности организационной структуры контроля. Обнаружение аномальных измерений в исходных данных. Проверка гипотезы о виде распределения данных. Постановка задачи диагностики. Диагностическая модель изделия электронных средств. Разладка среднего и разладка дисперсии в технологическом процессе. Х-карта, S-карта для регистрации разладок. Расстановка контроля для случая восстанавливаемого и невосстанавливаемого изделия Расчет параметров и построение контрольных карт Расчет параметров качества электронных средств Расчет параметров распределений	РГЗ, разделы 1-3	Экзамен, вопросы 6-36

		случайных величин Регистрация разладок сборочных процессов. Р-карта. Контрольные карты Шухарта (ГОСТ Р 50.1.018-98). Роль статистических методов в управлении качеством. Распределения. Примеры непрерывных и дискретных распределений случайных величин. Параметры распределений. Точечные и интервальные оценки среднего значения Учет точности контрольного оборудования, процедура размещения контроля и выбора оборудования.		
ПК.37.В	у16. уметь интерпретировать результаты статистического анализа данных о технологической системе и выпускаемой продукции	Контрольные карты арифметического среднего (ГОСТ Р 50779.41-96). Разладка среднего и разладка дисперсии в технологическом процессе. Х-карта, S-карта для регистрации разладок. Расстановка контроля для случая восстанавливаемого и невосстанавливаемого изделия Расчет параметров и построение контрольных карт Расчет параметров качества электронных средств Регистрация разладок сборочных процессов. Р-карта. Контрольные карты Шухарта (ГОСТ Р 50.1.018-98).	РГЗ, раздел 3	Экзамен, вопросы 14,19,20-36

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.37.В.

Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса. Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Кроме того, сформированность компетенции 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 компетенции ПК.37.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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

Паспорт экзамена

по дисциплине «Технология и управление качеством электронных средств связи», 8
семестр

1. Методика оценки

Экзамен 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 экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Технология и управление качеством электронных средств
связи»

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

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

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Технология и управление качеством электронных средств связи»

1. Понятие качества, методы его оценивания и основные показатели.
2. Стандартные модели систем управления качеством.
3. События. Вероятности простых и сложных событий.
4. Понятие распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
5. Понятие распределения вероятностей. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
6. Генеральные совокупности и выборки. Построение гистограммы, кумулятивной кривой. Выборочные характеристики.
7. Генеральные совокупности и выборки. Гистограмма.
8. Проверка гипотезы о виде распределения случайной величины.
9. Обнаружение аномальных измерений в выборочных данных.
10. Точечная оценка математического ожидания.
11. Интервальная оценка генеральной средней по гауссовской выборке для случая известной дисперсии.

12. Интервальная оценка генеральной средней по гауссовской выборке для случая неизвестной дисперсии.
13. Регистрация разладки среднего с использованием X-карты Шухарта.
14. Регистрация разладки точности с использованием S-карты Шухарта.
15. Контрольная карта Шухарта по альтернативному признаку (Р-карта).
16. Контрольная карта арифметического среднего.
17. Контрольная карта кумулятивных сумм.
18. Приемочная контрольная карта.
19. Прогнозирование разладки центра настройки технологического процесса.
20. Расчет вероятности годности производимой продукции.
21. Контроль изделия по количественному признаку. Риски поставщика и потребителя.
22. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Контроль поставщика.
23. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Контроль потребителя.
24. Двухсторонний контроль. Условие применимости двухстороннего контроля, оперативные характеристики контроля.
25. Приемочный контроль по альтернативному признаку.
26. Выборочный контроль изделий.
27. Последовательный выборочный контроль по критерию Вальда.
28. Критерий оптимальности организационной структуры контроля.
29. Математическая модель технологического процесса.
30. Расстановка контроля для случая невозстанавливаемого изделия.
31. Расстановка контроля для случая восстанавливаемого изделия.
32. Учет точности контрольного оборудования,
33. Процедура размещения контроля и выбора оборудования.
34. Диагностика неисправностей изделий РЭА.
35. Диагностическая модель объекта
36. Синтез алгоритма диагностики.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Технология и управление качеством электронных средств связи», 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 $t_в$ в модуле генератора временных интервалов рассчитывается по формуле

$$t_в = 4с \left(\frac{R_k + r_б}{\beta} + r_э \right).$$

Здесь с- разделительная емкость мультивибратора, R_k - коллекторная нагрузка, $r_б$, $r_э$ и β - 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. $\beta=50\pm 50\%$, $r_б=150 \text{ Ом} \pm 50\%$, $r_э=25 \text{ Ом} \pm 50\%$.

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 с – 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.

$$w(t_{\varepsilon}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp - \left(\frac{t_{\varepsilon} - t_{cp}}{\sigma} \right)^2 / 2\sigma^2$$

Здесь t_{cp} и σ 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

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

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

Вывести формулу для расчета вероятности годности мультивибратора по параметру t_{ε} и рассчитать вероятность годности.

Значение $\frac{t_0 - t_{cp}}{\sigma}$ 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 $\pm \Delta/2$. Величины t_0 и $\Delta/2$ определяются из условий заданий 2 и 3. Производственное время восстановления t_s 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 $\Delta/2$.

Дать заключение о годности партии генераторов временных интервалов по результатам выборочного контроля n образцов по количественному признаку и параметру t_s (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 β_0 – по предпоследней. Параметры образцов в выборке $\frac{b-a}{b-a}$

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

Таблица 3 Исходные данные к заданию 3

Номер варианта	Значения параметров		
	n	NQL(%)	β_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(%)	β_0
8	75	0,15	0,75
9	85	2,5	0,1