

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(ВлГУ)



А.А.Панфилов

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Профиль/программа подготовки **Проектирование и технология электронных средств**

Уровень высшего образования **Академический бакалавриат**

Форма обучения – **Очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Лабораторные занятия, час.	Практические занятия, час.	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	3 / 108	18	18	-	72	Зачет
Итого	3 / 108	18	18	-	72	Зачет

Владимир 2015

*М.П.*



## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является обучение студентов:

системному подходу к управлению качеством электронных средств (ЭС) на основе использования моделей управления качеством на различных этапах жизненного цикла изделия (проектирование, производство и эксплуатация ЭС),

математико-статистическим методам оценки качества и моделирования технологических процессов производства ЭС;

применению средств вычислительной техники для решения задач автоматизированного анализа и управления качеством технологического процесса.

Данная дисциплина позволяет дать дополнительные знания, необходимые специалисту по данному направлению, о математико-статистических методах оценки качества и моделирования технологических процессов производства ЭС с целью последующего их управления для достижения запланированного уровня качества. Ознакомление студентов с основными инструментами контроля качества, лежащих в основе системы всеобщего управления качеством, позволит развить практические навыки у будущих специалистов по применению этих методов при проектировании и изготовлении ЭС.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Управление качеством ЭС» относится к дисциплинам базовой части.

«Входные» компетенции формируются при изучении предшествующих дисциплин, в том числе таких как: «Физика», «Математика» (теория вероятностей, математическая статистика), «Материалы электронных средств», «Конструирование электронных средств», «Математическая статистика и основы теории точности электронных средств»



Получаемые в процессе изучения курса компетенции используются при изучении дисциплины «Компьютерное сопровождение жизненного цикла электронных средств» при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра и в практической инженерной деятельности.

## **2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными (ПК) компетенциями в части начальных знаний, умений и навыков, необходимых в дальнейшем для профессиональной ориентации и мотивированного изучения дисциплин учебного плана направления:

ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-3 готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

ПК-11 готовностью организовать метрологическое обеспечение производства электронных средств.



В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные инструменты контроля качества (ОПК-2, ОПК-5);
- принципы, методы и алгоритмы формирования автоматизированных систем управления качеством ЭС на различных этапах их жизненного цикла (ОПК-6, ОПК-7);
- методы анализа, моделирования и контроля технологических процессов производства ЭС (ОПК-5);
- принципы и методы обеспечения контролепригодности готовых ЭС (ОПК-6);
- структурные схемы подсистем автоматизированного контроля качества и диагностики, методы и алгоритмы решения задач диагностики состояния ЭС (ОПК-7).

**Уметь:**

- применять на практике инструменты контроля качества и устанавливать их последовательность в зависимости от поставленной цели (ПК-3, ПК-6);
- обосновывать выбор контрольных точек при операционном контроле технологического процесса и проектировать тестовые схемы для анализа качества технологического процесса производства ЭС (ПК-11);
- разрабатывать модели технологических операций производства ЭС (ПК-6);
- применять подсистемы диагностики качества ЭС (ПК-6);

**Владеть:**

- инструментами современных вычислительных средств при разработке автоматизированных систем контроля качества (ПК-6).



#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Номер раздела и темы	Название раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учеб. работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практ. занятия	Лабораторные занятия	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
1	ВВЕДЕНИЕ. Понятие качества. История развития управления качеством.	7	1	2						6		1 ч/50%	
2	Математико-статистические основы управления качеством												
2.1	Статистический ряд и его формирование при управлении качеством. Графические методы представления статистического ряда	7	3	2				4		8		1 ч/16.7 %	
2.2	Численные методы представления статистического ряда.	7	5	2						8		1 ч/50%	Рейтинг контроль №1
2.3	Основные законы распределения случайной величины.	7	7	2				4		8		2ч/33.3 %	
2.4	Статистическая проверка гипотез. Элементы дисперсионного и корреляционного анализа	7	9	2				6		8		2ч/25%	
3	Статистические методы анализа качества												
3.1	Методы расщепления. Диаграмма разброса (поле корреляции)	7	11	2				4		8		2ч/33.3 %	Рейтинг контроль №2
3.2	Диаграмма Парето. Причинно-следственная диаграмма	7	13	2						12		1 ч./50%	
4	СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА												
4.1	Статистические методы оценки качества.	7	15	2						12		1 ч/50%	
5	АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОИЗВОДСТВА ЭС												
5.1	Автоматизированные системы управления качеством производства ЭС	7	17	2						2		1ч/50%	Рейтинг контроль №3
	Итого часов:	108		18				18		72		12 ч/33,3 %	Зачет



## ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторные занятия проводятся в 7 семестре. Лабораторные работы №1- шестичасовая, №2-№4 – 4-х часовые, выполняются студентами в подгруппах по 2-3 человека.

Перечень лабораторных работ:

1. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения параметра электрорадиоэлемента (6 часа).
2. Анализ эквивалентности технологических процессов (4 часов).
3. Исследование влияния дестабилизирующих факторов на параметры выпускаемых изделий. (4 часа).
4. Анализ стабильности технологического процесса с помощью контрольных карт. (4 часа).

Отчеты по лабораторным работам индивидуальные и должны соответствовать требованиям стандартов ВлГУ (имеются в библиотеке, вывешены в лаборатории), кроме того, в каждой работе указан комплект входящих в отчет материалов.

Защита выполненных лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий; при выполнении очередной лабораторной работы допускается иметь не более одной незащищенной работы.



## **5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **5.1. Активные и интерактивные формы обучения**

С целью формирования и развития общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (проблемное изложение учебного материала, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций из деятельности профильных предприятий и организаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

### **5.2. Мультимедийные технологии обучения**

Лекционные занятия проводятся в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного видеопроектора и аудиосистемы.

Студентам через ИНТРАНЕТ-сайт кафедры доступны конспект лекций и методические указания к СРС в электронном виде, учебные видеофильмы и рекламно-информационные материалы профильных предприятий и организаций.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ**

#### **Рейтинг-контроль №1**

1. Дайте определение понятию качества.
2. Почему нельзя рассматривать качество изолированно с позиций производителя и потребителя?
3. Расскажите о развитии отечественных систем управления качеством.
4. Приведите основные положения ИСО 9000



5. Назовите элементы системы качества.
6. Перечислите основные статистические методы контроля.
7. Какие задачи решает статистический приемочный контроль по альтернативному признаку?

### **Рейтинг-контроль №2**

1. Какова роль стандартизации в управлении качеством ЭС?
2. Что такое сертификация?
3. Что такое системы сертификации?
4. Назовите основные инструменты качества.
5. Для чего используются международные стандарты?
6. Органы сертификации.

### **Рейтинг-контроль №3**

1. Как осуществляется сертификация?
2. Дайте характеристику этапов формирования затрат на качество.
3. Какова роль экономического анализа в системе управления качеством?
4. Какие основные стандарты включены в Государственную систему стандартизации РФ?

## **6.2 ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Качество и возможности его оценки
2. Структурные схемы системы управления качеством
3. Статистический ряд и его формирование
4. Графические методы представления статистического ряда
5. Численные методы представления статистического ряда
6. Статистическая проверка гипотез
7. Дисперсионный анализ
8. Корреляционный анализ
9. Семь основных инструментов управления качеством



10. Расслаивание общей изменчивости с помощью дисперсионного анализа.
11. Диаграмма разброса
12. Диаграмма Парето
13. Причинно–следственная диаграмма
14. Выбор оценок генеральных характеристик
15. Определение доверительных интервалов оценок генеральных характеристик
16. Оценка генеральной средней с помощью среднего значения выборки
17. Оценка генеральной характеристики рассеивания с помощью выборочных характеристик.
18. Определение объема выборки для оценки генеральных характеристик с заданной точностью
19. Выбор информативных параметров качества технологического процесса
20. Вопросы преобразования информации
21. Понятие о точности и стабильности технологического процесса
22. Анализ качества ТП по критериям точности и стабильности
23. Виды статистического контроля
24. Границы регулирования для контрольных карт.
25. Контрольные карты для количественных признаков.
26. Контрольные карты для качественных признаков.
27. Критерии нарушений технологических процессов.
28. Общие сведения об операционном контроле
29. Контроль печатных плат
30. Методы и средства операционного контроля в технологии микросборок и микросхем
31. Системы технического зрения в операционном контроле качества



32. Функциональный и параметрический контроль качества ЭС
33. Автоматизированные системы управления качеством ЭС
34. Общие понятия о надёжности технологических процессов
35. Повышение количественных показателей надёжности выпускаемых изделий

### **6.3 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов включает закрепление теоретического материала, подготовку к выполнению и защите лабораторных работ. Основа самостоятельной работы - изучение рекомендуемой литературы, работа с конспектом лекций и в Интернете. Повышению эффективности самостоятельной работы способствуют систематические консультации.

#### **Список вопросов к самостоятельной работе студентов:**

1. Петля качества. Место маркетинга в петле качества продукции ЭС.
2. Статистический ряд и его формирование
3. Контрольные карты как инструмент управления качеством.
4. Семь основных инструментов управления качеством
5. Расслаивание общей изменчивости с помощью дисперсионного анализа.
6. Диаграмма разброса
7. Диаграмма Парето
8. Новейшие инструменты управления качеством.



## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Управление качеством: учебное пособие/А.М.Елохов - 2 изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 334 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010389-1, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486424>

2. Квалиметрия и системный анализ: Учебное пособие / В.И. Кириллов. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 440 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005464-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429148>

3. Экономика качества, стандартизации и сертификации: Учеб./О.А.Леонов, Г.Н.Темасова и др.; Под общ. ред. проф. О.А.Леонова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 251с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (ВО: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-005371-4, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363841>

### **Дополнительная литература**

1. Стандарты и качество продукции: Учебно-практическое пособие / Ю.Н. Берновский. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-838-0, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441366>

2. Управление качеством: учебное пособие/А.М.Елохов - 2 изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 334 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010389-1, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486424>

3. Панков Л.Н., Асланянц В.Р., Долгов Г.Ф., Евграфов В.В. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие. - Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. - 239 с. Количество экземпляров в библиотеке ВлГУ 50 шт.

### **Программное обеспечение и интернет-ресурсы**

1. <http://www.iso9000.ru/>



2. <http://deming.by.ru/>

3. <http://www.standard.ru>

При выполнении лабораторных работ используются пакеты программ SolidWorks, Kompas, MS Word, MS Excel.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

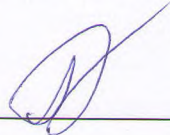
- оборудование специализированной лаборатории (330-3) - компьютерные терминалы с программным обеспечением SolidWorks, Kompas, MS Word, MS Excel.

- электронные записи конспекта лекций (мультимедиа презентации) на сервере кафедры.

- ИНТРАNET-сервер локальной сети кафедры с Wi-Fi – роутером беспроводного доступа на территории помещений кафедры.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочую программу составил доцент каф. БЭСТ Варакин А.А. 

(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) ОАО ВКБР, ведущий инженер, к.т.н. Ухин В.А. 

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 4 от 10.12.2015 года

Заведующий кафедрой БЭСТ Сушкова Л.Т. 

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Протокол № 4 от 10.12.2015 года

Председатель комиссии Сушкова Л.Т. 

(ФИО, подпись)



## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2016 / 17 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.16 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Л. П. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2017 / 18 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Л. П. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2018 / 19 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Л. П. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2019 / 20 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.19 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Л. П. Сушкова

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_