

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
(ПГУАС)

## **СТАТИСТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ**

Методические указания  
по выполнению самостоятельной работы  
для направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

Пенза 2016

УДК 691.1(075)  
ББК 38.5я7 С77  
С78

Рекомендовано Редсоветом университета  
Рецензент – кандидат технических наук, доцент  
С.Н. Кислицына (ПГУАС)

**Статистическое управление качеством продукции: метод.**  
С78 указания по выполнению самостоятельной работы для направления  
подготовки 27.04.02 «Управление качеством» / В.И. Логанина. –  
Пенза: ПГУАС, 2016. – 12 с.

Содержат сведения о содержании и порядке выполнения самостоятельной работы. Разработаны с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством» (уровень магистра).

Подготовлены на кафедре «Управление качеством и технология строительного производства» и предназначены для использования студентами, обучающимися по направлению подготовки 27.04.02 «Управление качеством», при изучении дисциплины «Статистическое управление качеством продукции».

© Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства, 2016  
© Логанина В.И., 2016

## ВВЕДЕНИЕ

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает разработку, исследование, внедрение и сопровождение в организациях всех видов деятельности и всех форм собственности систем управления качеством, охватывающих все процессы организации, вовлекающих в деятельность по непрерывному улучшению качества всех ее сотрудников и направленных на достижение долгосрочного успеха и стабильности функционирования организации.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются системы менеджмента качества, образующие их организационные структуры, методики, процессы и ресурсы, способы и методы их исследования, проектирования, отладки, эксплуатации, аудирования и сертификации в различных сферах деятельности.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры: **научно-исследовательская.**

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

**научно-исследовательская деятельность:**

анализ, синтез и оптимизация процессов обеспечения качества испытаний, сертификации продукции с применением проблемно-ориентированных методов;

разработка и исследование моделей систем управления качеством;

анализ состояния и динамика показателей развития систем управления качеством продукции и услуг;

анализ и разработка новых, более эффективных методов и средств контроля за технологическими процессами;

разработка и анализ эффективных методов обеспечения качества;

исследование и разработка моделей систем качества и обеспечение их эффективного функционирования;

исследование, анализ и разработка статистических методов контроля качества;

исследование методов планирования качества;

исследование и разработка принципов обеспечения и управления качеством продукции и услуг;

Задачами дисциплины является:

– обучение студентов основам системного подхода к исследованию технологических процессов, который складывается из регистрации и сбора информации по качеству, анализа этой информации с целью выработки

корректирующих мероприятий, направленных на повышение качества продукции.

- дать теоретические знания в области статистических методов в управления качеством в условиях развития рыночных форм хозяйствования;
- научить организовывать работу по использованию статистических методов в управлении качеством;
- дать практические рекомендации по оценке состояния технологического процесса;
- ознакомить с современной практикой отношений поставщиков и заказчиков в области качества;
- сформировать знания и навыки в области статистических методов управления качеством на предприятиях и обеспечения эффективного функционирования системы качества.

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам.
- способность участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества.
- способность осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации;
- способность выбирать существующие или разрабатывать новые методы исследования;
- способность разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- навыки непрерывного исследования производственных процессов с целью выявления потерь;
- технологические основы формирования качества;
- основные методы статистического анализа;

**уметь:**

- разработать новые, более эффективные средства контроля качества;
- применять на практике методологию QFD и FMEA;
- применять основные положения теории статистического мышления;

**владеть:**

- владеть навыками использования стандартов по статистическим методам контроля, а также по расчету индексов воспроизводимости технологического процесса;
- владеть методами обеспечения качества.

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Среди основных видов самостоятельной работы студентов традиционно выделяют: подготовка к лекциям, практическим занятиям, зачетам и экзаменам, докладам; написание рефератов, выполнение расчетно-графических курсовых проектов и работ, лабораторных и контрольных работ.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Задачами самостоятельной работы студентов по дисциплине «Статистическое управление качеством продукции» являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.
- организация работы по использованию инструментов управления качеством;
- практические рекомендации по оценке состояния технологического процесса;
- ознакомление с современной практикой отношений поставщиков и заказчиков в области качества;
- формирование знания и навыков в области инструментов управления качеством на предприятиях и обеспечения эффективного функционирования системы качества.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная – самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;
- внеаудиторная – самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Виды аудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Статистическое управление качеством продукции»:

- выполнение контрольных тестов, проведение контрольных опросов;
- Виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов :
  - конспектирование обязательной литературы к практическим занятиям, работа с первоисточниками;
  - проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно-методической литературы;
  - подготовка к практическим занятиям, к контрольному тестированию, контрольному опросу, экзамену;
  - выполнение курсовой работы;

## 2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Построить домик качества для краски ПФ-115.
2. Построить домик качества для кирпича керамического марки 100.
3. Рассчитать надежность системы «Плита перекрытия».
4. Определить потери, которое несет потребитель при эксплуатации  $1000 \text{ м}^2$  поверхности, если разрушение происходит вследствие отслаивания. Стоимость ремонта составляет  $1700 \text{ руб./}100 \text{ м}^2$ . Прочность сцепления покрытия с поверхностью составляет  $0,8 \text{ МПа}$ , допустимое значение  $0,6 \text{ МПа}$ .
5. При отклонении от номинального размера менее  $1 \%$  качество поршней считается удовлетворительным. Постоянная функции потерь составляет  $29$ . Определить стоимость устранения дефекта.
6. При испытании кирпича получены следующие данные:

Прочность при сжатии, МПа	Геометрические размеры, мм
25	252×119×65
26,5	249×121×62
27	255×23×64
23,6	250×122×63
26,3	254×117×66
23	248×120×65
22	250×120×65
25	251×121×66
28	249×119×64
23	255×123×62

Определить соотношение «сигнал/шум» для данных показателей качества.

7. Оценить качество работы продавцов-консультантов магазина бытовой техники по критериям, представленным в таблице.

Критерий	Область значений	Номинальное значение	Граница поля допуска верхняя	Граница поля допуска нижняя	Результаты тестирования продавцов-консультантов		
					Елена	Игорь	Андрей
Компетентный ответ на минимум вопросов	0-5 важнейшие характеристики товара/услуги	5	-	2 – штраф 200 рублей	2	5	3
Внешний вид	Соответствие стандартам: 1 – норма 2 – мелкий изъян 3 – нарушение стандарта 4 – грубое нарушение	1	Мелкий изъян – 50 рублей; нарушение стандарта – 200 рублей; грубое нарушение 5000 рублей	-	2	2	3
Активность	Отношение времени контрольного интервала к времени, в течение которого продавец консультировал клиентов	1	2 – стоимость 1 дня работы продавца-консультанта (400 руб.)	-	1,4	1,1	1,3

8. Разработать рекомендации по повышению качества кирпича марки 75 на основе QFD-методологии

9. Разработать рекомендации по повышению качества цемента марки 400 на основе QFD-методологии

10. Разработать рекомендации по повышению качества песка с модулем крупности 1,4 на основе QFD-методологии

11. Каково должно быть среднеквадратическое отклонение  $\sigma$ , чтобы вероятность выхода случайной величины за границы допуска при произвольном законе распределения составляла  $27700 \cdot 10^{-6}$ ?. Результаты оценки качества приведены ниже

254; 263; 271; 258; 265; 281; 251; 261; 274.

12. Каково должно быть среднеквадратическое отклонение  $\sigma$ , чтобы вероятность выхода случайной величины за границы допуска при

нормальном законе распределения составляла  $0,00198 \cdot 10^{-6}$ ? Результаты оценки качества приведены ниже

204; 203; 201; 208; 205; 201; 210; 201; 204.

13. Какова вероятность выхода случайной величины за границы допуска при нормальном законе распределения, если применяются:

- а) трех-сигмовые допуски ;
- б) четырех-сигмовые допуски;
- в) пяти-сигмовые допуски.

Результаты оценки качества приведены ниже

214; 223; 211; 228; 215; 221; 210; 211; 214.

14. По данным, приведенным в таблице, оценить стабильность процесса производства кирпича керамического марки 100.

Т а б л и ц а

№ п/п	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
1	125	103	115	122	114
2	113	106	122	117	126
3	108	129	111	119	101
4	112	112	124	111	117
5	104	118	128	108	103

### 3. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

1. В чем заключается практическое применение функции потерь?
2. Как изменяется стоимость продукции, вызванная отклонением от целевого значения (номинала)?
3. Что такое внешние шумы при применении функции Тагути?
4. Как связана функция Тагути с разбросом показателей качества?
5. Как вычисляется отношения «сигнал/шум» в методах Тагути?
6. Метод отбора на основе принципа Парето.
7. Основы методологии Шести сигм.
8. «Развертывание» функции качества.
9. Взаимосвязь между качеством и затратами.
10. Методология FMEA.
11. Общие и специальные причины вариаций.
12. Использование статистических методов в контроле качества для анализа вариабельности технологического процесса.
13. Статистический анализ точности технологических процессов.
14. Индексы воспроизводимости процессов.
15. В чем заключается методология статистического мышления?

16. Для чего применяется QFD-методология?
17. Какой процесс считается стабильным?
18. Как оценить воспроизводимость процесса?
19. Назовите причины вариаций.
20. От чего зависит полная изменчивость процесса?

#### 4. ТЕСТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ»

##### 1. Способность производственного процесса означает:

- 1) что его параметры лежат в поле допуска, установленного потребителем;
- 2) что его параметры лежат в поле допуска, установленного заказчиком;
- 3) что его параметры лежат в поле допуска, согласованного с заказчиком и потребителем;
- 4) что его параметры лежат в поле допуска, значительно меньшем, чем это согласованно с заказчиком и потребителем.

##### 2. Стабильный процесс – это:

- 1) процесс, имеющий постоянный средний уровень;
- 2) процесс, имеющий постоянный уровень рассеивания;
- 3) процесс, каждый показатель качества которого, находится в состоянии статистической управляемости;
- 4) процесс, имеющий постоянную долю несоответствующих единиц продукции.

##### 3. Статистическое управление процессами – это:

- 1) поддержка среднего уровня процесса;
- 2) обеспечение заданного уровня рассеивания;
- 3) обеспечение среднего допустимого уровня дефектности продукции;
- 4) обеспечение среднего допустимого уровня дефектности продукции с наименьшими затратами.

##### 14. При оценке воспроизводимости процесса необходимо иметь информацию (укажите лишнее):

- 1) о центрированности процесса относительно середины поля допуска;
- 2) о разбросе процесса при действии случайных факторов;
- 3) об естественных границах процесса;
- 4) об искусственных границах процесса;
- 5) об условиях протекания процесса.

##### 5. Как соотносятся индексы $C_p$ и $C_{pk}$ :

- 1)  $C_p < C_{pk}$ ;
- 2)  $C_p \leq C_{pk}$ ;
- 3)  $C_p \geq C_{pk}$ ;

4)  $C_p > C_{pk}$ .

**6. Управление каким индексом воспроизводимости требует наименьших затрат:**

- 1)  $C_p$ ;
- 2)  $C_{pk}$ ;
- 3) затраты одинаковы.

**7. Укажите возможные варианты вмешательства в процесс на различных уровнях организации**

Состояние процесса	Вмешательство со стороны	
	линейного персонала	высшего руководства
Стабилен и воспроизводим		
Стабилен, но невоспроизводим		
Нестабилен, но воспроизводим		
Нестабилен, и невоспроизводим		

**8. К основным причинам статистической изменчивости данных относятся:**

- 1) Человеческий фактор
- 2) Погрешности оборудования
- 3) Неоднородность исходного материала
- 4) Несовершенство используемого метода обработки
- 5) Влияние внешних факторов

**9. При статистической оценке надёжности 10 изделий испытывались в течении 50 часов, причём 3 изделия отказали. Средняя вероятность безотказной работы равна:**

- 1) 0,2;
- 2) 0,3;
- 3) 0,6;
- 4) 0,7.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Деева, В.А. Управление качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Деева, Н.А. Кобиашвили, Б.А. Кобулов // ЭБС IPRbooks. – Режим доступа: <http://iprbookshop.ru>
2. Логанина, В.И. Инструменты качества [Текст] / В.И. Логанина, А.А. Федосеев. – М.: Изд-во КДУ, 2008.
3. Логанина, В.И. Статистические методы контроля и управления качеством продукции [Текст] / В.И. Логанина, А.А. Федосеев, В.Г. Христолюбов. – М.: Изд-во КДУ, 2008.
4. Королев, Е.В. Статистическая обработка экспериментальных данных [Текст]: метод. указания к научной работе студентов / Е.В. Королев, В.И. Логанина. – Пенза: ПГУАС, 2006.
5. Логанина, В.И. Инструменты качества [Текст]: учеб. пособие / В.И. Логанина, А.А. Федосеев. – Пенза: ПГУАС, 2006.
6. Логанина, В.И. Применение методологии «шесть сигм» на заводах железобетонных изделий [Текст]: метод. указания к практическим работам / В.И. Логанина. – Пенза: ПГУАС, 2007.
7. Логанина, В.И. Применение метода FMEA при оценке потенциальных отказов строительных изделий и конструкций [Текст]: метод. указания к практическим работам / В.И. Логанина. – Пенза: ПГУАС, 2007.
8. Логанина В.И. Применение метода Тагути при анализе качества продукции [Текст]: метод. указания к практическим работам / В.И. Логанина, И.С. Великанова. – Пенза: ПГУАС, 2007.
9. Логанина, В.И. Статистические методы управления качеством продукции [Текст]: справочное пособие / В.И. Логанина, А.А. Федосеев. – Ростов н/Д: Феникс, 2007.
10. Логанина В.И., Федосеев А.А. Инструменты качества [Текст]: учеб. пособие / В.И. Логанина, А.А. Федосеев. – М.: Книжный Дом Университет, 2008. – 140 с.
11. Логанина, В.И. Статистические методы управления качеством продукции [Текст]: учеб. пособие / В.И. Логанина, А.А. Федосеев, В.Г. Христолюбов. – М.: Книжный Дом Университет, 2008. – 241 с.
12. Логанина, В.И. Инструменты управления качеством продукции [Текст]: учеб. пособие / В.И. Логанина, А.А. Федосеев. – Пенза: ПГУАС, 2008.
13. Шахова, Л.Д. Статистические методы контроля и управления качеством [Текст]: учеб. пособие / Л.Д.Шахова, Е.С.Черноситова, В.И.Логанина. – Белгород, 2009.
14. Саката, Сиро. Практическое руководство по управлению качеством [Текст] / Саката Сиро; пер с япон. С.И. Мышкиной; под ред. В.И. Гостяева. – 4-е изд. – М.: Машиностроение, 1980. – 215 с.
15. Статистические методы повышения качества [Текст]: пер. с англ./ Под ред. Х.Кумэ. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 304 с.

Учебное издание

Логанина Валентина Ивановна

**СТАТИСТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ**

Методические указания по выполнению самостоятельной работы  
для направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

В авторской редакции  
Верстка Н.А. Сазонова

---

Подписано в печать 10.02.16. Формат 60×84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл.печ.л. 0,7. Уч.-изд.л. 0,75. Тираж 80 экз.  
Заказ № 139.

---

Издательство ПГУАС.  
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.