

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

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

## **УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Методические указания  
по выполнению самостоятельной работы  
для направления подготовки 08.04.01  
«Строительство»

Пенза 2016

УДК 691.1(075)  
ББК 38.5я7 С77  
У67

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

**Управление** качеством в технологии строительных материала-  
У67 лов: метод. указания по выполнению самостоятельной работы для  
направления подготовки 08.04.01 «Строительство» / 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 образования для направления подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистра).

Подготовлено на кафедре «Управление качеством и технология строительного производства» и предназначено для использования студентами, обучающимися по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», при изучении дисциплины «Управление качеством в технологии строительных материалов».

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

## ВВЕДЕНИЕ

Цель преподавания дисциплины – формирование у студентов комплекса знаний в области теоретических основ управления качеством на предприятии в соответствии с международными стандартами ИСО серий 9000, 10000, 14000.

Задачами дисциплины является:

- обучение студентов основам системного подхода к исследованию технологических процессов, который складывается из регистрации и сбора информации по качеству, анализу этой информации с целью выработки корректирующих мероприятий, направленных на повышение качества продукции;

- в ходе этого объяснить студентам ключевую роль статистических методов в обеспечении качества и обучение их пользованию этими методами;

- дать теоретические знания в области статистических методов в управлении 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;

- сформировать знания и навыки в области статистических методов управления качеством на предприятиях.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

- способность осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основы современного управленческого мышления, ориентированного на реализацию концепции управления качеством;

- отечественный и зарубежный опыт в области управления качеством;

**уметь:**

- пользоваться нормативной документацией;

- применять философию современного управленческого мышления, ориентированного на реализацию концепции управления качеством;

**владеть:**

- знаниями национального и международного опыта в области планирования качества продукции.

# 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; выполнение 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 «Управление качеством в технологии строительных материалов» 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 «Управление качеством в технологии строительных материалов»: 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. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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

5. В таблице приведены значения предела прочности при сжатии бетона в виде вариационного ряда. Построить полигон и гистограмму частот.

Т а б л и ц а

$X_n - X_{n+1}$	$n$
500-510	12
510-520	16
520-530	6
530-540	8
540-550	8
550-560	3
560-570	9
570-580	1
580-590	3
590-600	2

Сделать вывод о качестве продукции

6. Произведено 5 измерений плотности тяжелого бетона. Получены результаты ( $\text{кг/м}^3$ ): 2112, 2143, 2183, 2310. Определить однородность показателей.

7. Сделано 10 измерений одной длины  $x$  и получены следующие результаты (в мм): 46, 48, 44, 45, 47, 58, 44, 45, 43. Определить статистические характеристики выборки

8. По данным таблицы найти коэффициент вариации.

Номер образца	Значения прочности при сжатии, $\text{кгс/см}^2$
1	309
2	305
3	309
4	315
5	285
6	323

9. Сколько единиц стандартных отклонений нужно отложить симметрично относительно среднего, чтобы охватить 40 % площади под нормальной кривой?

10. Случайная величина  $X$  (прочность при сжатии кирпича) распределена нормально с математическим ожиданием  $R=10$  МПа и средним квадратическим отклонением  $\sigma=5$  МПа. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9973 попадает значение прочности в результате испытаний.

11. Величина допуска размера бетонного изделия составляет 8 мм. Считая, что величина размера изделия распределена нормально с  $\sigma=2$  мм, установить процент брака

### 3. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

1. Общие и специальные причины вариаций.
2. Использование статистических методов в контроле качества для анализа вариабельности технологического процесса.
3. Что называют полигоном частот?
4. Что называют гистограммой частот?
5. Вид плотности нормального закона распределения
6. Чему равна площадь под кривой Гаусса и осью  $x$ ?
7. Формула определения доверительного интервала.
8. Построение гистограммы частот.
9. Диаграмма Парето.
10. Оценка качества производственного процесса по характеру гистограммы.
11. Построение контрольных карт по количественному признаку.
12. Построение контрольных карт по качественному признаку.

### 4. ТЕСТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ»

#### 1. Нормальное распределение имеет основные параметры:

- 1) математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение (СКО);
- 2) дисперсию;
- 3) медиану и дисперсию;

#### 2. Репрезентативность выборки не связана:

- 1) с выборочной долей;
- 2) с методом взятия выборки;
- 3) с долей дефектной продукции в партии.

**3. Что имеет вид ломаной линии?**

- 1) гистограмма частот;
- 2) гистограмма относительных частот;
- 3) полигон частот;
- 4) полигон относительных частот.

**4. Нормальный закон распределения – это закон:**

- 1) однопараметрический;
- 2) двухпараметрический;
- 3) трёхпараметрический;
- 4) четырёхпараметрический.

**5. Вероятность того, что значения нормально распределённой случайной величины отличаются от среднего значения не больше, чем на  $\pm 3\sigma$ , равна:**

- 1) 0,5;
- 2) 1,0;
- 3) 0,9544;
- 4) 0,9973.

**6. 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.

**7. С какой целью строится гистограмма?**

- 1) Для определения коэффициента вариации
- 2) Для графического изображения интервальных вариационных рядов
- 3) Для определения дисперсии

**8. Укажите формулу для определения коэффициента вариации**

1)  $V = \frac{\sigma}{\bar{x}} 100$ ;

2)  $V = \frac{\sigma}{x} 100$ ;

3)  $V = \frac{\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} 100$ .

**9. Что такое частота?**

- 1) отдельное значение варьируемого признака;
- 2) число вариант в интервале;
- 3) объем выборки.



**10. Укажите плотность нормального закона распределения**

1)  $f(x) = \frac{1}{2\pi\sqrt{\sigma}} e^{-\frac{(a-x)^2}{2\sigma^2}}$  ;

2)  $f(x) = 1 - e^{-\lambda x}$  ;

3)  $P(x) = \frac{c^x}{x!} e^{-c}$  .

**11. Что такое дисперсия ? Как ее вычисляют?**

1)  $s = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})$  ;

2)  $R = x_{\max} - x_{\min}$  ;

3)  $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2$  .

**12. Как определить доверительный интервал?**

1)  $\bar{x}_b - t \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x}_b + t \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  ;

2)  $R = x_{\max} - x_{\min}$  ;

3)  $x_n = x_{n-1} + h$  .

**13. Что называют полигоном частот?**

1) *полигоном частот* называют ломаную, отрезки которой соединяют точки  $(x_1; n_1), (x_2; n_2), \dots, (x_k; n_k)$ ;

2) полигоном частот называют график накопленных частот;

3) полигоном частот называют столбчатую фигуру.

**14. Чему равна площадь под кривой Гаусса ?**

1) 100 %;

2)  $3\sigma$ ;

3)  $\sigma$ .

## 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. Гостијева. – 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

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ТЕХНОЛОГИИ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Методические указания по выполнению самостоятельной работы  
для направления подготовки 08.04.01 «Строительство»

**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 № 140.

---

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