

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



Проректор  
по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ А.А.Панфилов  
« 09 » 09 \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Статистические методы контроля и управление качеством»

Направление подготовки: 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль подготовки: -

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	6/216	36	36	18	90	Экзамен (36 часов) Курсовой проект
Итого	6/216	36	36	18	90	Экзамен (36 часов) Курсовой проект

Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Статистические методы контроля и управление качеством» является изучение методов и способов организации системы статистического контроля и управление качеством; изучение теоретических основ статистических методов; изучение статистического управления процессами на основе контрольных карт по количественным и альтернативным признакам; изучение методов выборочного приемочного контроля: планы контроля и оперативные характеристики; изучение статистических методов оценки и анализа качества, получение теоретических знаний о специализированных программных комплексах и системах, применяемых на современных предприятиях и в организациях для решения задач метрологии, стандартизации и управление качеством.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Статистические методы контроля и управление качеством» относится к базовой части блока Б1.В.ОД.11 ОПОП ВО. Дисциплина изучается в 4-м семестре.

Изучаемая дисциплина основывается на таких дисциплинах как «Математика», «Теория вероятностей, математическая статистика», «Теория случайных процессов».

Полученные навыки и знания будут использованы при изучении дисциплин «Программные статистические комплексы», «Планирование и организация эксперимента», «Системы менеджмента качества», «Управление качеством», «Квалиметрия», «Автоматизация измерений, контроля и испытаний», а также при прохождении производственных практик и выполнении квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины, у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

*профессиональные:*

- способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управление качеством (ПК-3);
- способность производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

*знать:* структуру, основные виды и решаемые задачи при статистическом управлении процессами, статистическом контроле качества и статистических методах оценки и анализа качества (ПК-3, ПК-5);

*уметь:* решать типовые задачи статистического управления, контроля качества и статистической оценке и анализа качества на основе требованиям нормативно-технической документации (ПК-3, ПК-5);

*владеть:* навыками применения современных программных статистических комплексов на предприятиях и в организациях при решении задач статистического управления и контроля качества (ПК-3, ПК-5)

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕ (216 час.)

### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практические	Лабораторные	Контрольные	СРС			КП / КР
1	Раздел 1. Теоретические основы статистических методов, статистическое управление процессами	4	1-6	12		12	6		30	+	18/60	Рейтинг-контроль №1 (6 неделя)
2	Раздел 2. Выборочный приемочный контроль	4	7-12	12		12	6		30	+	18/60	Рейтинг-контроль №2 (12 неделя)
3	Раздел 3. Статистические методы оценки и анализа качества	4	13-17	12		12	6		30	+	18/60	Рейтинг-контроль №3 (17 неделя)
<b>Всего</b>				<b>36</b>		<b>36</b>	<b>18</b>		<b>90</b>	<b>+</b>	<b>54/60</b>	<b>Экзамен</b>

### 4.2 Содержание дисциплины

#### Теоретический курс

Раздел 1. Теоретические основы статистических методов, статистическое управление процессами. Введение. Цели и задачи статистического контроля качества технологических процессов. Классификация методов управления качеством. Семь основных и семь новых инструментов контроля качества. Основные характеристики случайных величин, случайных процессов и методы их расчета. Основные вероятностные модели, используемые при статистическом управлении технологическими процессами. Понятие статистической управляемости технологического процесса. Контрольные карты Шухарта по количественному и альтернативному признакам (по ГОСТ Р 50779.42). Классификация контрольных карт. Критерии серий. Показатели возможно-

стей процесса. Применение программно-статистического комплекса Statistica для решения задач статистического регулирования.

Раздел 2. Выборочный приемочный контроль. Планы выборочного контроля. Оперативная характеристика плана. Контроль по альтернативному и количественному признаку. Основные стандарты выборочного приемочного контроля по количественному признаку. Понятие плана контроля, его основные характеристики. Достоверность выборочного контроля по количественному признаку. Выбор планов контроля по ГОСТ Р 50779.51, ГОСТ Р 50779.52, ГОСТ Р 50779.53. Оперативная характеристика выбранного плана контроля. Приемочный контроль по альтернативному признаку. Понятие плана контроля, его основные характеристики. Достоверность выборочного контроля по альтернативному признаку. Выбор планов контроля по ГОСТ Р 50779.70, ГОСТ Р 50779.71. Оперативная характеристика выбранного плана контроля. Применение программно-статистического комплекса Statistica для решения задач приемочного контроля.

Раздел 3. Статистические методы оценки и анализа качества. Технологии применения экспертных методов оценки качества. Качество экспертных оценок. Парные сравнения. Расчет весовых коэффициентов. Анализ измерительной системы. Применение программно-статистического комплекса Statistica для решения задач оценки и анализа качества.

#### **Темы практических занятий**

1. Контрольные карты Шухарта по количественному и альтернативному признакам (ГОСТ Р 50779.42).
2. Классификация контрольных карт. Критерии серий.
3. Показатели возможностей процесса.
4. Понятие плана контроля, его основные характеристики. Достоверность выборочного контроля по количественному признаку.
5. Выбор планов контроля по ГОСТ Р 50779.51, ГОСТ Р 50779.52, ГОСТ Р 50779.53. Оперативная характеристика выбранного плана контроля.
6. Приемочный контроль по альтернативному признаку. Понятие плана контроля, его основные характеристики.
7. Достоверность выборочного контроля по альтернативному признаку. Выбор планов контроля по ГОСТ Р 50779.70, ГОСТ Р 50779.71.
8. Экспертные методы оценки качества.
9. Анализ измерительной системы.

#### **Темы лабораторных занятий**

1. Построение контрольных карт Шухарта по количественному признаку - 4 часа.
2. Построение контрольных карт Шухарта по альтернативному признаку - 4 часа.
3. Оценка показателей возможностей процесса – 2 часа.
4. Построение планов выборочного приемочного контроля – 6 часов.
5. Экспертные методы оценки качества – 6 часов.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Образовательными технологиями, используемыми в процессе обучения по курсу «Статистические методы контроля и управление качеством» являются:

- компьютерные симуляции;
- дискуссии, в том числе и в составе исследовательской группы;
- разбор конкретных ситуаций;
- тренинги по применению методов математического моделирования, в том числе и задач в области метрологии, стандартизации и управление качеством;
- тренинги по применению программных систем и комплексов для математического моделирования, в том числе и задач в области метрологии, стандартизации и управление качеством;
- материалы вузовских и внутривузовских телеконференций в сети Internet, а также материалы международных и российских научных конференций в области математического моделирования.

В рамках учебного курса предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов на основе webinar компаний Softline, Statsoft, Mathsoft. Видео webinar указанных специалистов находятся в общем доступе в сети Internet на соответствующих сайтах, а также предоставляются магистрантам в локальной версии.

Теоретический материал носит проблемный характер, отражает профиль подготовки слушателей и носит характер самостоятельного изучения в виде СРС.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы	
		Теоретический материал (в виде самостоятельной работы студентов)	Лабораторные работы
1	Раздел 1. Теоретические основы статистических методов, статистическое управление процессами	Компьютерные симуляции, дискуссии, в том числе и в составе исследовательской группы, разбор конкретных ситуаций, презентации и опорные конспекты, материалы вузовских и внутривузовских телеконференций в сети Internet, а также материалы международных и российских научных конференций в области математического моделирования, мастер-классы экспертов и специалистов на основе webinar.	Компьютерные симуляции, дискуссии, в том числе и в составе исследовательской группы, разбор конкретных ситуаций, тренинги по применению программных статистических комплексов
2	Раздел 2. Выборочный приемочный контроль	Компьютерные симуляции, дискуссии, в том числе и в составе исследовательской группы, разбор конкретных ситуаций, презентации и опорные конспекты, материалы вузовских и внутривузовских телеконференций в сети Internet, а также материалы международных и российских научных конференций в области математического моделирования, мастер-классы экспертов и специалистов на основе webinar.	Компьютерные симуляции, дискуссии, в том числе и в составе исследовательской группы, разбор конкретных ситуаций, тренинги по применению программных статистических комплексов
3	Раздел 3. Статистические методы оценки и анализа качества	Компьютерные симуляции, дискуссии, в том числе и в составе исследовательской группы, разбор конкретных ситуаций, презентации и опорные конспекты, материалы вузовских и внутривузовских телеконференций в сети Internet, а также материалы международных и российских научных конференций в области математического моделирования, мастер-классы экспертов и специалистов на основе webinar.	Компьютерные симуляции, дискуссии, в том числе и в составе исследовательской группы, разбор конкретных ситуаций, тренинги по применению программных статистических комплексов

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

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый на 6-й, 12-й и 17-й неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

### Вопросы для проведения рейтинг-контроля

#### 1-й рейтинг-контроль

1. Назовите элементарные, промежуточные и передовые методы контроля качества. Что такое качество объекта, жизненный цикл? Вариабельность: причины вариаций. Управленческое решение. Статистическое мышление.
2. Система Тейлора. Концепции: статистический контроль качества (SQC), система всеобщего контроля качества (TQC), система всеобщего менеджмента качества (TQM). Применение компьютерных технологий в статистических методах управление качеством.
3. Семь простых инструментов качества.
4. Описательная статистика: Выборка. Генеральная совокупность. Репрезентативная выборка. Вариационный ряд. Размах. Частота. Выборочное распределение. Гистограмма частот. Числовые характеристики.
5. Точечная, состоятельная, эффективная оценка. Точечная оценка матожидания и дисперсии. Доверительный интервал. Вероятность. Уровень значимости.
6. Статистическое управление процессами: постановка вопроса. Карта средних значений. Возможные состояния процесса.
7. Карта стандартных отклонений и карта размахов.
8. Карта медиан и карта индивидуальных значений.
9. Показатели возможности процесса: индекс воспроизводимости, центрированности, работоспособности и пригодности. Коэффициент точности.
10. Контрольные карты по альтернативному признаку: np-карта, c-карта, u-карта.
11. Практика применения контрольных карт для статистического управления процессом. Критерии серий

#### 2-й рейтинг-контроль

12. Планы выборочного контроля.
13. Оперативная характеристика плана.
14. Контроль по альтернативному признаку.
15. Последовательный контроль.
16. Контроль по количественному признаку.
17. Применение стандартов выборочного контроля.

#### 3-й рейтинг-контроль

18. Технологии применения экспертных методов оценки качества.
19. Качество экспертных оценок. Парные сравнения. Расчет весовых коэффициентов.
20. Анализ измерительной системы.
21. Применение программно-статистического комплекса Statistica для решения задач оценки и анализа качества.

### Перечень экзаменационных вопросов

1. Назовите элементарные, промежуточные и передовые методы контроля качества. Что такое качество объекта, жизненный цикл? Вариабельность: причины вариаций. Управленческое решение. Статистическое мышление.
2. Система Тейлора. Концепции: статистический контроль качества (SQC), система всеобщего контроля качества (TQC), система всеобщего менеджмента качества (TQM). Применение компьютерных технологий в статистических методах управление качеством.
3. Семь простых инструментов качества.
4. Описательная статистика: Выборка. Генеральная совокупность. Репрезентативная выборка. Вариационный ряд. Размах. Частота. Выборочное распределение. Гистограмма частот. Числовые характеристики.
5. Точечная, состоятельная, эффективная оценка. Точечная оценка матожидания и дисперсии. Доверительный интервал. Вероятность. Уровень значимости.
6. Статистическое управление процессами: постановка вопроса. Карта средних значений. Возможные состояния процесса.
7. Карта стандартных отклонений и карта размахов.
8. Карта медиан и карта индивидуальных значений.
9. Показатели возможности процесса: индекс воспроизводимости, центрированности, работоспособности и пригодности. Коэффициент точности.
10. Контрольные карты по альтернативному признаку: пр-карта, с-карта, u-карта.
11. Практика применения контрольных карт для статистического управления процессом. Критерии серий
12. Планы выборочного контроля.
13. Оперативная характеристика плана.
14. Контроль по альтернативному признаку.
15. Последовательный контроль.
16. Контроль по количественному признаку.
17. Применение стандартов выборочного контроля.
18. Технологии применения экспертных методов оценки качества.
19. Качество экспертных оценок. Парные сравнения. Расчет весовых коэффициентов.
20. Анализ измерительной системы.
21. Применение программно-статистического комплекса Statistica для решения задач оценки и анализа качества.

### Задание на курсовое проектирование

Задание на курсовой проект выдается студентам перед прохождением ими технологической практики. Рекомендуется следующая тематика проекта «Разработка методики статистического анализа точности и стабильности технологического процесса изготовления изделия (на примере одной технологической операции)». Название проекта уточняется в соответствии со спецификой места прохождения практики, видом выпускаемой продукции, технологией производства, наличием испытательной лаборатории и т.п.

В ходе практики студенты знакомятся с ассортиментом выпускаемой продукции и показателями ее качества, технологическим процессом изготовления и оборудованием. Анализируются нормативные документы (технические регламенты, национальные стандарты, технические условия, стандарты организаций и т.п.), по которым выпускается данная продукция.

Изучаются методики проведения входного контроля качества сырья и полуфабрикатов, контрольные операции и их место в технологическом процессе, средства измерения и контроля и точность выполнения измерений, а также организация работ по управлению качеством.

За период прохождения практики собираются следующие статистические данные измерений показателей качества изделий с указанием правил отбора проб, периодичности контроля, времени проведения измерений, средств контроля, точности измерения, характеристики технологического процесса, режимы работы оборудования, виды и количество дефектов на разных операциях и др.

### **Самостоятельная работа бакалавра**

В процессе самостоятельной работы бакалавр углубленно изучает теоретический курс и выполняет курсовой проект, желательно в соответствии с темой будущей бакалаврской выпускной квалификационной работой. Ниже представлен примерный перечень вопросов для самостоятельного изучения.

1. Оцените возможность применения семи простых инструментов обеспечения качества при производстве различных видов продукции.
2. Оцените возможность применения статистических методов в процессах оказания услуг.
3. В процессе производственной практики, исследуйте вопросы практического применения контрольных карт для статистического управления процессом.
4. Рассмотрите реальные производственные планы выборочного контроля, оцените их эффективность.
5. Рассмотрите использование квалитметрической оценки качества в процессах обеспечения качества.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии: учеб. пособие / В.Н. Клячкин. - М.: Финансы и статистика, 2014. - 304 с. : ил. - ISBN 978-5-279-03046-0.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Статистические методы в управлении качеством" / Д. Ю. Орлов, Е. В. Арефьев, Ю. А. Орлов ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ). - Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2015. — 35 с.
3. Назина Л.И. Статистические методы контроля и управление качеством [Электронный ресурс]: курсовое проектирование. Учебное пособие/ Назина Л.И., Попов Г.В., Кульнева Н.Г.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015.— 52 с.

### Дополнительная литература

1. Прикладные методы анализа статистических данных [Текст] : учеб. пособие / Е.Р. Горяинова, А.Р. Панков, Е.Н. Платонов ; Нац. исслед. ун-т "Высшая школа экономики". - М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2012. - 310, [2] с. - 1000 экз. - ISBN 978-5-7598-0866-4.
2. Логанина В.И. Инструменты качества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Логанина В.И., Федосеев А.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 111 с.
3. Бойцов Б.В. Вопросы управление качеством технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бойцов Б.В., Комаров Ю.Ю., Панкина Г.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Московский авиационный институт, 2013.— 298 с

### Периодические издания

1. Журнал «Стандарты и качество» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.riastk.ru/stq/archive/> (дата обращения 30.03.2015)

### Интернет - ресурсы

1. Портал Statsoft [Электронный ресурс]. URL: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm> (дата обращения 30.03.2015)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Статистические методы контроля и управление качеством» читается на кафедре УКТР на ее материальной базе. Лекционные занятия проводятся в аудитории 306-2, лабораторные работы в компьютерном классе аудитория 332а-2.

Аудитория 332а-2 – компьютерный класс, подключенный к сети университета и Интернет. Оборудование включает: ПЭВМ – 10 штук; мультимедийный проектор. Аудитория 306-2 включает оборудование: мультимедийная интерактивная доска фирмы «Hitachi StarBoard», ноутбук, мультимедийный проектор.

При проведении занятий используется следующее программное обеспечение: программный комплекс MATLAB 2011a, программный комплекс MAPLE 14, Simulink 2011a, STATISTICA 8.0, STATGRAPHICS15, Ms. Windows 7, Microsoft Office 2010, ПО Hitachi Star-Board, Comsol Multiphysics 4.1.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология

Рабочую программу составил к.т.н., доцент каф. УКТР Орлов Д.Ю.

(ФИО, подпись)

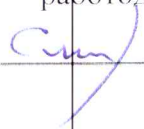


Рецензент

(представитель работодателя) зам. директора ФГУ «Владимирский ЦСМ»

С.И. Смирнов

(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Управление качеством и техническое регулирование

Протокол № 7 от 09.04.15 года

Заведующий кафедрой

(ФИО, подпись)

Ю.А. Орлов



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 27.03.01 Стандартизация и метрология

Протокол № 7 от 09.04.15 года

Председатель комиссии

(ФИО, подпись)

Ю.А. Орлов

