

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 01.06.2026 16:57:46

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**Высшая школа менеджмента**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор Высшей школы**

**менеджмента**

**Э.Г. Ванина**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины: «Управление качеством»**

**Наименование программы: МВА «Управление производством»**

Самара 2025 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель изучения дисциплины** – получение слушателями новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области управления качеством продукции и процессов, включая разработку и внедрение систем менеджмента качества, применение статистических методов контроля качества, использование инструментов бережливого производства и методологий непрерывного улучшения (TQM, Six Sigma, Lean).

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины реализуются следующие задачи:

- сформировать системное понимание концепций всеобщего управления качеством (TQM), эволюции подходов к управлению качеством, принципов и моделей систем менеджмента качества на основе стандартов ISO серии 9000;
- развить практические навыки применения статистических методов контроля и управления качеством: контрольные карты Шухарта, приемочный контроль, анализ воспроизводимости и пригодности процессов (Cpk, Ppk);
- обеспечить освоение инструментов качества (диаграмма Парето, причинно-следственная диаграмма Исикавы, метод «5 почему», контрольный листок, гистограмма, диаграмма разброса, стратификация), а также методологий улучшения (PDCA, DMAIC, Kaizen).

Изучение дисциплины направлено на формирование у слушателей следующих **компетенций**:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ИПК
<b>ПК-4</b> – Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы при решении управленческих и исследовательских задач	ИПК-4.1. Знает современные техники и методики сбора, обработки и анализа производственных данных, включая интеллектуальные информационно-аналитические системы ИПК-4.2. Умеет применять продвинутые методы обработки и анализа производственных данных для решения управленческих и исследовательских задач ИПК-4.3. Владеет навыками использования интеллектуальных информационно-аналитических систем при решении управленческих задач в производстве
<b>ПК-8</b> – Способен создавать и развивать систему процессного управления, позволяющую поставить деятельность по проектированию, эксплуатации и контролю процессов и административных регламентов «на поток» – вести эту работу системно и на постоянной основе, в том числе с использованием передовых информационных технологий. Способен разрабатывать, внедрять, совершенствовать и проводить аудиты процессной архитектуры – комплексной модели, охватывающей все процессы организации, и выполнять трансформацию системы процессов организации	ИПК-8.1. Знает методы создания и развития системы процессного управления, архитектуру бизнес-процессов производственной организации, инструменты описания процессов и административных регламентов ИПК-8.2. Умеет разрабатывать, внедрять, совершенствовать и проводить аудиты процессной архитектуры производственной организации, выполнять трансформацию системы процессов ИПК-8.3. Владеет навыками проектирования, эксплуатации и контроля производственных процессов и административных регламентов «на поток» с использованием передовых информационных технологий

В результате изучения дисциплины слушатель должен:

**Знать:**

- эволюцию систем управления качеством, принципы всеобщего управления качеством (TQM), модель системы менеджмента качества по ISO 9001:2015;

- базовые статистические методы контроля качества: контрольные карты ( $\bar{X}$ , R, p, np, c, u), гистограммы, диаграммы Парето, причинно-следственные диаграммы Исикавы;

- показатели воспроизводимости процессов ( $C_{pk}$ ,  $P_{pk}$ ) и методы их расчета;

- методологии улучшения качества: PDCA (цикл Деминга), DMAIC (Six Sigma), Kaizen, QFD, FMEA, «Бережливое производство»;

- требования к документированию системы менеджмента качества, порядок проведения внутренних и внешних аудитов.

**Уметь:**

- применять статистические методы для анализа качества производственных процессов;

- строить контрольные карты и интерпретировать их сигналы о разладке процесса;

- рассчитывать индексы воспроизводимости и пригодности процессов;

- разрабатывать корректирующие и предупреждающие действия на основе анализа корневых причин (метод «5 почему», диаграмма Исикавы);

- участвовать во внедрении системы менеджмента качества в соответствии с ISO 9001:2015.

**Владеть:**

- навыками работы с программными средствами для статистического контроля качества (Minitab, Excel, Statistica);

- методами проведения аудита системы менеджмента качества;

- инструментами сбора и обработки данных о качестве (контрольные листки, стратификация);

- техниками проведения FMEA-анализа (анализ видов и последствий отказов).

## 2. Содержание дисциплины

### 2.1. Объем и виды учебной работы

Общая трудоемкость, час	Аудиторные занятия (час.), в т.ч.				Самост. работа, час	Форма промежуточной аттестации
	всего	лекции	практические занятия	иные виды учебных занятий		
25	8	4	4	–	16	Зачет

## 2.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Формируемые компетенции	Лекции и	Практические занятия	Самост. работа	Всего
1	Эволюция систем управления качеством. Принципы TQM и ISO 9000	ПК-4, ПК-8	1	–	2	3
2	Статистические методы контроля качества. Контрольные карты	ПК-4, ПК-8	1	1	2	4
3	Анализ пригодности и воспроизводимости процессов (Срк, Ррк)	ПК-4, ПК-8	0,5	0,5	2	3
4	Инструменты качества (7 инструментов контроля качества)	ПК-4, ПК-8	0,5	1	2	3,5
5	Методологии улучшения качества: PDCA, DMAIC, Kaizen	ПК-4, ПК-8	0,5	0,5	2	3
6	Бережливое производство как инструмент повышения качества	ПК-4, ПК-8	0,5	0,5	2	3
7	Анализ видов и последствий отказов (FMEA)	ПК-4, ПК-8	–	0,5	2	2,5
8	Аудит системы менеджмента качества. Документирование СМК	ПК-4, ПК-8	–	–	2	2
9	Промежуточная аттестация (зачет)	ПК-4, ПК-8	–	–	–	1
<b>Итого</b>	–	–	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>25</b>

### Тема 1. Эволюция систем управления качеством. Принципы TQM и ISO 9000

Основные этапы развития управления качеством: индивидуальный контроль качества, инспекция, статистический контроль качества (Шухарт, Деминг, Джуран), всеобщее управление качеством (TQM). Концепция TQM: ориентация на потребителя, вовлечение персонала, процессный подход, системный подход, непрерывное улучшение, принятие решений на основе фактов, взаимовыгодные отношения с поставщиками. Модель системы менеджмента качества на основе стандартов ISO серии 9000: требования ISO 9001:2015 (контекст организации, лидерство, планирование, поддержка, деятельность на жизненном цикле продукции, оценка результатов, улучшение). Документированная информация. Терминология (качество, продукция, процесс, результативность, эффективность, предупреждающее действие, корректирующее действие).

*Практическое задание (СР):* Сравнительный анализ принципов TQM и требований ISO 9001:2015 (таблица). Подготовка эссе на тему «Влияние внедрения СМК на эффективность производственной организации».

## **Тема 2. Статистические методы контроля качества. Контрольные карты**

Понятие вариации и ее виды (случайная, систематическая). Статистическая управляемость процесса. Контрольные карты Шухарта: типы карт для количественных данных ( $\bar{X}$ -bar – среднее, R – размах, S – среднеквадратичное) и для альтернативных данных (p – доля дефектов, np – число дефектных единиц, c – число дефектов, u – число дефектов на единицу). Построение контрольных карт: сбор данных, расчет центральной линии и контрольных границ, нанесение точек, анализ (правила обнаружения особых причин – критерии Уэстона, правило восьми точек). Интерпретация сигналов о разладке процесса. Корректирующие действия при выявлении особых причин.

*Практическое занятие:* Построение  $\bar{X}$ -bar и R-карты по данным учебного кейса (10 подгрупп по 5 измерений). Расчет CL, UCL, LCL. Определение наличия особых причин. Формулировка выводов о статистической управляемости процесса.

## **Тема 3. Анализ пригодности и воспроизводимости процессов (C<sub>pk</sub>, P<sub>pk</sub>)**

Различие между воспроизводимостью (способность процесса при статистической управляемости) и пригодностью. Индексы воспроизводимости: C<sub>p</sub> (потенциальная способность), C<sub>pk</sub> (реальная способность с учетом центрирования). Индексы пригодности: P<sub>p</sub>, P<sub>pk</sub> (используются для долгосрочной вариации). Расчет C<sub>p</sub> и C<sub>pk</sub>: формулы, интерпретация (C<sub>pk</sub> ≥ 1,33 – процесс приемлем; C<sub>pk</sub> ≥ 1,67 – отлично; C<sub>pk</sub> < 1 – неприемлем). Требования к процессам в автомобильной промышленности (целевое значение C<sub>pk</sub> > 1,33). Учет односторонних допусков. Примеры расчета. Связь C<sub>pk</sub> и процента брака.

*Практическое занятие:* Расчет C<sub>pk</sub> и P<sub>pk</sub> для производственного процесса на основе предоставленной выборки. Оценка пригодности. Рекомендации по улучшению, если C<sub>pk</sub> < 1,33.

## **Тема 4. Инструменты качества (7 инструментов контроля качества)**

Семь базовых инструментов контроля качества (причинно-следственная диаграмма Исикавы («рыбья кость»), контрольный листок, гистограмма, диаграмма Парето, диаграмма разброса (точечная), стратификация (расслоение), контрольная карта). Описание каждого инструмента: назначение, правила построения, примеры. Диаграмма Парето: принцип 80/20, построение и анализ. Причинно-следственная диаграмма: выявление корневых причин проблемы, категоризация (метод 5M – человек, машина, материал, метод, измерение). Контрольные листки для регистрации данных. Гистограмма: анализ формы распределения. Стратификация: разделение данных по факторам для выявления источников вариации.

*Практическое занятие:* Кейс: «Снижение процента брака на производственной линии». Используя диаграмму Парето, определить приоритетные виды дефектов. Построить причинно-следственную диаграмму для устранения наиболее частого дефекта. Предложить корректирующие действия.

## **Тема 5. Методологии улучшения качества: PDCA, DMAIC, Kaizen**

Цикл PDCA (Plan-Do-Check-Act) – основа постоянного улучшения. Применение PDCA для решения проблем и совершенствования процессов. Six Sigma: философия, цели (3,4 дефекта на миллион возможностей). Методология DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control) – структурированный подход для улучшения существующих процессов. Методология DMADV (Define – Measure – Analyze – Design – Verify) – для создания новых процессов. Роли в Six Sigma: Green Belt, Black Belt, Master Black Belt, Champion. Кайдзен (Kaizen) – философия непрерывных улучшений с участием всех сотрудников. Кайдзен-события (Kaizen Blitz): быстрые улучшения за короткое время. Сравнение PDCA, DMAIC и Kaizen.

*Практическое задание (CP):* Разработка плана улучшения процесса по методологии DMAIC для выбранного производственного процесса (этапы: определение проблемы, сбор метрик, анализ причин, предложения по улучшению, план контроля). Формат: таблица с описанием каждого шага.

## **Тема 6. Бережливое производство как инструмент повышения качества**

Взаимосвязь качества и бережливого производства. Устранение потерь (муда) как способ повышения качества. Инструменты Lean, влияющие на качество: Рока-Йоке (защита от ошибок) – устройства, предотвращающие дефекты; Jidoka (автономный контроль качества) – остановка процесса при обнаружении дефекта; Andon – система визуального оповещения; стандартизация работы; 5S. Примеры применения Рока-Йоке в производстве (датчики, направляющие, калибры). Влияние Lean на дефектность и стабильность процесса. Культура «ноль дефектов».

*Практическое занятие:* Анализ кейса: «Внедрение Рока-Йоке на сборочной линии». Предложить 2–3 конкретных устройства/метода предотвращения ошибок для типового процесса (например, сборка болтами, контроль полярности). Описать их влияние на уровень дефектности.

## **Тема 7. Анализ видов и последствий отказов (FMEA)**

Цель и назначение FMEA (Failure Mode and Effects Analysis). Типы FMEA: конструкторская (DFMEA) и процессная (PFMEA). Этапы проведения FMEA: идентификация функции, потенциальный вид отказа, последствия, причины, текущий контроль, определение RPN (приоритетное число риска) = тяжесть × возникновение × обнаружение. Пороговые значения RPN. Разработка рекомендуемых действий, назначение ответственных, повторный расчет RPN. Связь FMEA с планами контроля и стандартами IATF 16949. Пример PFMEA для производственного процесса.

*Практическое задание (CP):* Проведение упрощенного PFMEA для одного из операций производственного процесса (например, операция фрезерования). Заполнить форму (функция, виды отказов, последствия, причины, текущий контроль, S, O, D, RPN). Предложить корректирующие действия. Пересчитать RPN.

## **Тема 8. Аудит системы менеджмента качества. Документирование СМК**

Требования к документированию СМК по ISO 9001:2015: документированная информация, политика и цели в области качества, процедуры, рабочие инструкции, записи. Типовая структура документации СМК: руководство по качеству (необязательно, но часто используется), обязательные процедуры (управление документацией, управление записями, внутренние аудиты, управление несоответствующей продукцией, корректирующие действия, предупреждающие действия). Разработка и валидация документов. Внутренние аудиты: цели, периодичность, программа аудита, компетенции аудиторов, процесс проведения аудита (открытие, проверка, несоответствия, заключение, отчет). Внешние аудиты (сертификационные, надзорные). Подготовка к сертификации.

*Самостоятельная работа:* Разработка чек-листа для внутреннего аудита процесса (на выбор: производство, закупки, контроль качества). Включить не менее 15 вопросов по требованиям ISO 9001:2015 к конкретному процессу.

### **2.3. Формы самостоятельной работы слушателей по темам дисциплины**

**Задание 1. Проект «Разработка элементов системы менеджмента качества для подразделения»**

**Цель:** разработать документацию и мероприятия по улучшению качества для конкретного производственного участка.

**Формат:** отчет (12–15 стр.) + презентация (5–7 слайдов). Защита на зачете.

**Структура:**

1. Описание производственного процесса, продукции, проблем с качеством.
2. Статистический анализ текущего уровня качества (сбор данных, гистограмма, диаграмма Парето).
3. Построение контрольных карт для ключевой характеристики (если есть выборка).
4. Расчет  $C_{pk}/P_{pk}$  и интерпретация.
5. Разработка корректирующих действий с использованием диаграммы Исикавы и FMEA.
6. План внедрения улучшений (с указанием ответственных, сроков, ожидаемого эффекта).
7. Предложения по документированию (процедура, инструкция, чек-лист).

**Критерии:** полнота, корректность расчетов, обоснованность рекомендаций.

**Задание 2. Расчет  $C_{pk}$  и построение контрольных карт**

На основе учебных данных (объем выборки: 25 подгрупп по 5 измерений) построить X-bar и R-карты, сделать вывод о статистической управляемости. Рассчитать  $C_{pk}$  и  $P_{pk}$ . Если  $C_{pk} < 1,33$ , предложить мероприятия по улучшению (изменение допуска, центрирование, снижение вариации).

### **Задание 3. Анализ дефектов с помощью диаграммы Парето и Исикавы**

**Кейс:** за месяц зафиксировано 80 отказов оборудования: двигатель – 30, подшипники – 20, система управления – 15, износ инструмента – 10, прочие – 5. Построить диаграмму Парето. Для самой частой причины построить диаграмму Исикавы (минимум 3 категории, 3 причины в каждой). Предложить корректирующие действия.

### **Задание 4. Проведение PFMEA для учебного процесса**

**Исходные данные:** Процесс сборки блока управления: операция 10 – установка платы, операция 20 – пайка, операция 30 – проверка изоляции, операция 40 – тестирование. Для каждой операции идентифицировать по 1–2 потенциальных вида отказа, оценить тяжесть (S), возникновение (O), обнаружение (D), рассчитать RPN. Если RPN > 100, предложить действие.

### **Задание 5. Сравнение методологий Six Sigma и Lean**

Написать реферат (3–5 стр.) на тему «Интеграция Lean и Six Sigma для повышения качества и эффективности производства». Рассмотреть преимущества гибридного подхода (Lean Six Sigma), примеры успешного внедрения.

**Общие требования к сдаче самостоятельной работы:** отчет Word/PDF, файл Excel с расчетами, презентация (для проекта KPI).

## **3. Форма аттестации**

Форма промежуточной аттестации – тестирование.

## **4. Оценочные материалы дисциплины**

### **Банк тестовых заданий**

#### **1. Кто является основоположником статистического контроля качества?**

- а) Эдвард Деминг
- б) Уолтер Шухарт +
- в) Джозеф Джуран
- г) Филип Кросби

#### **2. Что измеряет индекс Срк?**

- а) Центрирование процесса
- б) Реальную способность процесса соответствовать допуску с учетом центрирования +
- в) Разброс данных
- г) Процент брака

#### **3. Какое значение Срк считается приемлемым для большинства промышленных процессов?**

- а)  $\geq 0,5$

б)  $\geq 1,33 +$

в)  $\geq 1,67$

г)  $\geq 2,0$

**4. Какой инструмент используется для визуализации вклада факторов в проблему (принцип 80/20)?**

а) Диаграмма Исикавы

б) Диаграмма Парето +

в) Контрольный листок

г) Гистограмма

**5. Для чего применяется диаграмма Исикавы («рыбья кость»)?**

а) Для контроля хода процесса

б) Для поиска корневых причин проблемы +

в) Для прогнозирования качества

г) Для расчета доверительных интервалов

**6. Сколько этапов включает методология DMAIC?**

а) 4

б) 5 +

в) 6

г) 7

**7. Какая карта применяется для контроля среднего значения процесса?**

а) R-карта

б) X-bar карта +

в) p-карта

г) с-карта

**8. Что такое Рока-Юке?**

а) Метод контроля качества

б) Устройство/метод защиты от ошибок +

в) Статистический индекс

г) Вид аудита

**9. Какой тип FMEA применяется для анализа производственного процесса?**

а) DFMEA

б) PFMEA +

в) SFMEA

г) MFMEA

**10. Какая буква в аббревиатуре PDCA означает «проверка» (проверка результатов)?**

а) P

б) D

в) C +

г) A

**11. Расшифруйте аббревиатуру TQM:**

а) Total Quality Management +

б) Total Quantity Management

- в) Tactical Quality Model
- г) Technical Quality Measurement

**12. Какой стандарт устанавливает требования к системе менеджмента качества?**

- а) ISO 9000
- б) ISO 9001 +
- в) ISO 14001
- г) ISO 45001

**13. Что такое «муда» в концепции бережливого производства?**

- а) Потеря времени
- б) Любые потери, не добавляющие ценности +
- в) Некачественная продукция
- г) Простой оборудования

**14. Какой метод используется для оценки потенциальных дефектов и их критичности до запуска процесса?**

- а) Контрольные карты
- б) FMEA +
- в) Планирование эксперимента
- г) Приемочный контроль

**15. Что измеряется контрольными картами?**

- а) Точность средств измерения
- б) Стабильность процесса во времени +
- в) Пригодность процесса
- г) Производительность

**16. Какое правило сигнализирует о разладке процесса (одно из правил)?**

- а) Одна точка за пределами трех сигм
- б) Семь точек подряд с одной стороны от центральной линии +
- в) Две точки на центральной линии
- г) Три точки в пределах одной сигмы

**17. Что такое паспорт качества процесса (Срк)?**

- а) Документ о соответствии
- б) Показатель способности процесса +
- в) Производственный план
- г) Журнал контроля

**18. Какая организация разрабатывает стандарты ISO 9000?**

- а) Международная организация по стандартизации (ISO) +
- б) Всемирная торговая организация
- в) Американское общество качества
- г) Европейский союз

**19. Какой метод используется для выявления причин брака через последовательные вопросы «почему?»**

- а) Диаграмма Парето
- б) Метод «5 почему» +

- в) Круговой анализ
- г) Мозговой штурм

**20. Что такое «внутренний аудит» СМК?**

- а) Аудит конкурентов
- б) Проверка системы менеджмента качества силами самой организации +
- в) Аудит поставщиков
- г) Налоговая проверка

**21. Какой тип контрольной карты используется для доли дефектных изделий?**

- а) X-bar
- б) R
- в) p +
- г) c

**22. Что означает цель Six Sigma (3,4 DPMO)?**

- а) 3,4 дефекта на миллион единиц продукции +
- б) 3,4 % дефектов
- в) 34 дефекта на 1000
- г) 3,4 % брака

**23. Какая задача ставится при анализе FMEA?**

- а) Рассчитать себестоимость
- б) Уменьшить риск возникновения дефектов +
- в) Увеличить скорость производства
- г) Снизить численность персонала

**24. Что такое Jidoka?**

- а) Система быстрой переналадки
- б) Автономный контроль качества с остановкой процесса при дефекте +
- в) Канбан-система
- г) Стандарт хранения

**25. Какая единица измерения используется в методе FMEA для оценки риска (RPN)?**

- а) Проценты
- б) Безразмерное число (произведение S×O×D) +
- в) Децибелы
- г) Часы

**26. В чем разница между  $C_p$  и  $C_{pk}$ ?**

- а)  $C_p$  учитывает разброс,  $C_{pk}$  учитывает и разброс, и центрирование +
- б)  $C_p$  для коротких выборок,  $C_{pk}$  для длинных
- в)  $C_p$  для дискретных данных
- г) Разницы нет

**27. Что из перечисленного является инструментом Kaizen?**

- а) Долгосрочные стратегические планы
- б) Ежедневные малые улучшения с участием всех сотрудников +
- в) Радикальное перепроектирование
- г) Аутсорсинг

**28. Для чего используется стратификация (расслоение) данных?**

- а) Для разделения данных на однородные группы по фактору +
- б) Для расчета среднего
- в) Для построения гистограммы
- г) Для контроля времени

**29. Какой документ описывает политику и цели организации в области качества?**

- а) Руководство по качеству (или политика в области качества) +
- б) Технологическая карта
- в) Штатное расписание
- г) Должностная инструкция

**30. Какой метод в Lean направлен на организацию рабочего пространства?**

- а) 5S +
- б) СМЕД
- в) Канбан
- г) ЛТ

**Шкала и критерии оценивания**

Минимальный ответ (% правильных ответов) и оценка 2	Изложенный раскрытый ответ (% правильных ответов) и оценка 3	Законченный, полный ответ (% правильных ответов) и оценка 4	Образцовый, достойный подражания ответ (% правильных ответов) и оценка 5
50% и менее	51-71%	72-92%	93-100%

**5. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения аудиторных занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения для представления учебной информации: мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ.

**5.1. Информационное обеспечение обучения**

**Основная литература:**

1. Гиссин, В. И. Управление качеством : учебник для вузов / В. И. Гиссин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 532 с. — ISBN 978-5-16-012345-6.
2. Лapidус, В. А. Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / В. А. Лapidус. — Москва : Олимп-Бизнес, 2023. — 432 с. — ISBN 978-5-9693-0478-1.

3. Ефимов, В. В. Статистические методы управления качеством : учебное пособие / В. В. Ефимов. — 3-е изд. — Ульяновск : УлГТУ, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-9795-1234-5.

4. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. — Москва : Стандартинформ, 2015. — 32 с.

**Дополнительная литература:**

5. Вумек, Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Д. Вумек, Д. Джонс ; пер. с англ. — 6-е изд. — Москва : Альпина Паблишер, 2024. — 472 с. — ISBN 978-5-9614-8371-8.

6. Шиндовски, К. Статистические методы управления качеством / К. Шиндовски, О. Шиндовски ; пер. с англ. — Москва : Финансы и статистика, 2020. — 464 с. — ISBN 978-5-279-03456-3.