

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра менеджмента качества и инноваций

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института передовых  
инженерных технологий  
\_\_\_\_\_ И.Ю. Кольчурина  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы анализа данных в системах менеджмента

27.04.02 «Управление качеством»  
(направленность (профиль): «Бережливое производство»)

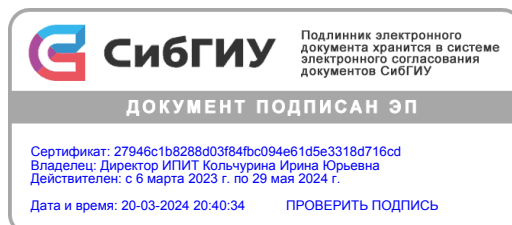
Квалификация выпускника  
Магистр

Форма обучения  
Очно-заочная форма

Срок обучения: 2 года 3 месяца

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк  
2024



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- сформировать компетенции по применению математических методов анализа данных в системах менеджмента качества и бережливого производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоение терминологии и основных математических методов анализа данных;
- формирование практических навыков анализа, изучения и прогнозирования поведения процессов и потоков создания ценности.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 27.04.02 «Управление качеством».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Цифровая аналитика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Оптимизация бизнес-процессов в организации;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Анализ задач управления	ОПК-1: Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере	ОПК-1.1 Анализирует естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе	– знать: основные закономерности естественно-научных дисциплин в сфере управления качеством. – уметь: применять основные закономерности естественно-научных дисциплин в сфере

	управления качеством на основе приобретенных знаний	приобретенных знаний ОПК-1.2 Использует средства теоретической системы для выявления, формулирования и обоснования проблемы и диалектический метод восхождения от абстрактного к конкретному	управления качеством.  – знать: методы абстракции и конкретизации задач и проблем. – уметь: абстрагироваться и конкретизировать задачи и проблемы.
Формулирование задач и обоснование методов решения	ОПК-2: Способен формулировать задачи управления в технических системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1 Формулирует задачи управления в технических системах в сфере управления качеством на основе сбора и анализа соответствующей информации	– знать: классификацию показателей качества. – уметь: оценивать результаты измерений и анализа показателей качества.
		ОПК-2.2 Определяет оптимальные методы решения задач в сфере управления качеством	– знать: основные математические методы решения задач в сфере управления качеством. – уметь: использовать критерии выбора методов решения задач в сфере управления качеством.
		ОПК-2.3 Обосновывает и использует методы качественного и количественного описания технических систем для целей управления качеством	– знать: методы качественного и количественного описания технических систем. – уметь: делать качественную и количественную оценку технических систем.
Совершенствование профессиональной	ОПК-3: Способен самостоятельно решать	ОПК-3.1 Анализирует последние достижения науки	– знать: современное состояние науки и техники. – уметь: искать и актуализировать

деятельности	задачи управления качеством на базе последних достижений науки и техники	и техники при решении профессиональных задач в сфере управления качеством	информацию в сфере управления качеством.
Оценка эффективности результатов деятельности	ОПК-4: Способен разрабатывать критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	ОПК-4.1 Разрабатывает критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов	– знать: современные математические методы оценки процессов и систем управления качеством. – уметь: применять математические методы для анализа контроля качества продукции/услуги/процессов.
Управление изменениями	ОПК-8: Способен анализировать и находить новые способы управления изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества	ОПК-8.1 Анализирует и определяет подходы к управлению изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества	– знать: механизмы оценки показателей качества продукции и системе менеджмента. – уметь: визуализировать результаты оценки показателей качества.

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся

с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			зачет с оценкой
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>72</b>	72
	<i>зачетных единиц</i>	<b>2</b>	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>10</b>	10
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>53</b>	53
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>9</b>	9
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Комплексное применение математических методов анализа данных в системах менеджмента качества и бережливого производства (История применения математических методов в системах менеджмента. Математические методы анализа данных и их классификация. Факторы, влияющие на выбор методов. Риски и возможности применения методов. Виды данных в системах менеджмента качества, в системах менеджмента бережливого производства. Математические модели поведения процессов на основе распределения данных: нормальное распределение, распределение Релея, распределения Пуассона, экспоненциальное и др. Система методов анализа данных на стадиях жизненного цикла. Требования стандартов на системы менеджмента качества и бережливого производства. Методы анализа данных, применяемых на стадии «планирование и исследование разработки». Методы анализа данных, применяемых на стадии «проектирование и разработка продукции». Методы анализа данных, применяемые при одобрении производства. Методы анализа данных, применяемых на стадии «производство». Графические методы анализа. Описательная статистика. Причины

изменения настройки и изменчивости характеристик продукции/процессов/услуг. Статистическое управление процессами.);

Раздел 2 Использование новых цифровых технологий в управлении и контроле (Современные модели и концепции образа цифрового предприятия и цифровая трансформация предприятий. Цифровая экономика. Информационные ресурсы в сфере управления качеством (официальные сайты, профессиональные базы данных, тематические сообщества). Коммуникация в эпоху цифровой экономики. Концепция создания цифрового предприятия на примере модели Индустрия 4.0. Технологии дополненной реальности. Искусственный интеллект. Использование Интернета вещей (IoT) Получение и анализ данных. Моделирование данных. Нейросети. Компьютерное зрение. Импорт и обработка данных. Методы машинного обучения. Предиктивная аналитика. Цифровые диагностические системы); Новые производственные технологии при управлении качеством продукции и услуг. Промышленные революции. Передовые производственные технологии, современные информационные и телекоммуникационные и сетевые технологии; спутниковые каналы связи; беспроводные и оптические сети. Системы мониторинга промышленного оборудования на базе цифровых технологий, в том числе цифровые измерительные системы; виртуальные стенды. Новые технологии в области цифровой измерительной техники, датчиков и средств контроля. Цифровые двойники).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Комплексное применение математических методов анализа данных в системах менеджмента качества и бережливого производства	6	
Раздел 2.	Использование новых цифровых технологий в управлении и контроле	4	

<b>Итого:</b>	<b>10</b>	<b>0</b>
---------------	-----------	----------

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	25	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	28	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к зачёту</i>	9	
<b>Итого:</b>		<b>62</b>	<b>0</b>

### 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

#### а) литература:

1 Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Высшее образование).

— ISBN 978-5-534-00883-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/537208> (дата обращения: 01.03.2024);

2 Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Д. С. Набатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02699-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/511200> (дата обращения: 01.03.2024);

3 Ендовицкий, Д. А. Корпоративный анализ : учебник для вузов / Д. А. Ендовицкий, Л. С. Коробейникова, И. В. Полухина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14993-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/543014> (дата обращения: 01.03.2024);

4 Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/540061> (дата обращения: 01.03.2024);

5 Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для вузов / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9814-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/538714> (дата обращения: 01.03.2024);

6 Рожков, Н. Н. Статистические методы контроля и управления качеством продукции : учебное пособие для вузов / Н. Н. Рожков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06591-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/540092> (дата обращения: 01.03.2024);

7 Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/538860> (дата обращения: 01.03.2024);

8 Аксентьев, В. А. Методы оптимальных решений: сборник задач : сборник задач и упражнений. — Изд. 3-е, стер. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. — 445 с. — ISBN 978-5-4475-9098-7. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480958> (дата обращения: 01.03.2024);

9 Амагаева, Ю. Г. Методы оптимальных решений : учебно-методическое пособие / Ю.Г. Амагаева, О.В. Колесникова. — Санкт-Петербург : (СПбГАУ), 2018. — 69 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=491709> (дата обращения: 01.03.2024).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». — Москва, [200 – ]. — URL:



<http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- LibreOffice;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- P7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий практических занятий, оснащенную компьютерной техникой и презентационным оборудованием;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 27.04.02 «Управление качеством».

Составитель(и):

доцент Макаров Георгий Валентинович (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение

### Аннотация

рабочей программы дисциплины «Математические методы анализа данных в системах менеджмента»

по направлению подготовки (специальности)

27.04.02 «Управление качеством»

(направленность (профиль): «Бережливое производство»)

форма обучения – Очно-заочная форма

#### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- сформировать компетенции по применению математических методов анализа данных в системах менеджмента качества и бережливого производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоение терминологии и основных математических методов анализа данных;
- формирование практических навыков анализа, изучения и прогнозирования поведения процессов и потоков создания ценности.

#### 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 27.04.02 «Управление качеством».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Цифровая аналитика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Оптимизация бизнес-процессов в организации;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

#### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Общепрофессиональные компетенции**

Наименование категории	Код и наименовани	Код и наименование	Планируемые результаты обучения
------------------------	-------------------	--------------------	---------------------------------

<b>(группы) ОПК</b>	<b>е ОПК</b>	<b>индикатора достижения ОПК</b>	
Анализ задач управления	ОПК-1: Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний	ОПК-1.1 Анализирует естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний	– знать: основные закономерности естественно-научных дисциплин в сфере управления качеством. – уметь: применять основные закономерности естественно-научных дисциплин в сфере управления качеством.
		ОПК-1.2 Использует средства теоретической системы для выявления, формулирования и обоснования проблемы и диалектический метод восхождения от абстрактного к конкретному	– знать: методы абстракции и конкретизации задач и проблем. – уметь: абстрагироваться и конкретизировать задачи и проблемы.
Формулирование задач и обоснование методов решения	ОПК-2: Способен формулировать задачи управления в технических системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1 Формулирует задачи управления в технических системах в сфере управления качеством на основе сбора и анализа соответствующей информации	– знать: классификацию показателей качества. – уметь: оценивать результаты измерений и анализа показателей качества.
		ОПК-2.2 Определяет оптимальные методы решения задач в сфере управления качеством	– знать: основные математические методы решения задач в сфере управления качеством. – уметь: использовать критерии выбора методов решения задач в сфере управления качеством.
		ОПК-2.3 Обосновывает и использует методы качественного и	– знать: методы качественного и количественного описания технических систем. – уметь: делать

		количественного описания технических систем для целей управления качеством	качественную и количественную оценку технических систем.
Совершенствование профессиональной деятельности	ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи управления качеством на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.1 Анализирует последние достижения науки и техники при решении профессиональных задач в сфере управления качеством	– знать: современное состояние науки и техники. – уметь: искать и актуализировать информацию в сфере управления качеством.
Оценка эффективности результатов деятельности	ОПК-4: Способен разрабатывать критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов, выработать и реализовать управленческие решения по повышению их эффективности	ОПК-4.1 Разрабатывает критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов	– знать: современные математические методы оценки процессов и систем управления качеством. – уметь: применять математические методы для анализа контроля качества продукции/услуги/процессов.
Управление изменениями	ОПК-8: Способен анализировать и находить новые способы управления изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия	ОПК-8.1 Анализирует и определяет подходы к управлению изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества	– знать: механизмы оценки показателей качества продукции и системе менеджмента. – уметь: визуализировать результаты оценки показателей качества.

	требованиям качества		
--	----------------------	--	--

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			зачет с оценкой
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>72</b>	72
	<i>зачетных единиц</i>	<b>2</b>	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>10</b>	10
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>53</b>	53
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>9</b>	9
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Комплексное применение математических методов анализа данных в системах менеджмента качества и бережливого производства (История применения математических методов в системах менеджмента. Математические методы анализа данных и их классификация. Факторы, влияющие на выбор методов. Риски и возможности применения методов. Виды данных в системах менеджмента качества, в системах менеджмента бережливого производства. Математические модели поведения процессов на основе распределения данных: нормальное распределение, распределение Релея, распределения Пуассона, экспоненциальное и др. Система методов анализа данных на стадиях жизненного цикла. Требования стандартов на системы менеджмента качества и бережливого производства. Методы анализа данных, применяемых на стадии «планирование и исследование разработки». Методы анализа данных, применяемых на стадии «проектирование и разработка продукции». Методы анализа данных, применяемые при одобрении производства. Методы анализа данных, применяемых на стадии «производство». Графические методы анализа. Описательная статистика. Причины изменения настройки и изменчивости характеристик продукции/процессов/услуг. Статистическое управление процессами.);

Раздел 2 Использование новых цифровых технологий в управлении и контроле (Современные модели и концепции образа

цифрового предприятия и цифровая трансформация предприятий. Цифровая экономика. Информационные ресурсы в сфере управления качеством (официальные сайты, профессиональные базы данных, тематические сообщества). Коммуникация в эпоху цифровой экономики. Концепция создания цифрового предприятия на примере модели Индустрия 4.0. Технологии дополненной реальности. Искусственный интеллект. Использование Интернета вещей (IoT) Получение и анализ данных. Моделирование данных. Нейросети. Компьютерное зрение. Импорт и обработка данных. Методы машинного обучения. Предиктивная аналитика. Цифровые диагностические системы); Новые производственные технологии при управления качеством продукции и услуг. Промышленные революции. Передовые производственные технологии, современные информационные и телекоммуникационные и сетевые технологии; спутниковые каналы связи; беспроводные и оптические сети. Системы мониторинга промышленного оборудования на базе цифровых технологий, в том числе цифровые измерительные системы; виртуальные стенды. Новые технологии в области цифровой измерительной техники, датчиков и средств контроля. Цифровые двойники).

#### **6 Составитель(и):**

доцент Макаров Георгий Валентинович (кафедра менеджмента качества и инноваций).