

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Матвеев П.В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Направление/специальность подготовки	12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология приборостроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

12.03.01 Приборостроение

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Тимченко Виктор Владимирович, к.пед.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-2/23.4 — способность анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-2/23.4

знания:

Основные понятия и терминологию статистического управления качеством, включая определения качества, статистического контроля, процессной способности и статистического вывода.

Принципы и теоретические основы статистического анализа данных, включая вероятностные распределения, оценку параметров, проверку гипотез и регрессионный анализ.

Методы и инструменты статистического управления качеством, такие как контрольные карты, анализ причинно-следственных связей, планирование экспериментов (DOE) и анализ способности процесса.

Стандарты и нормативные требования, связанные с управлением качеством и статистическими методами.;

умения:

Применять статистические методы для мониторинга, анализа и улучшения качества производственных и бизнес-процессов.

Анализировать и интерпретировать данные с помощью статистических инструментов для принятия обоснованных решений по управлению качеством.

Разрабатывать и оценивать системы статистического контроля процессов, включая настройку контрольных карт и определение контрольных пределов.

Планировать и проводить эксперименты для оптимизации процессов и улучшения качества продукции.;

навыки:

Иметь навык:

Использования статистического программного обеспечения для сбора, анализа и визуализации данных.

Работы с различными типами данных и проведения соответствующего статистического анализа, включая параметрические и непараметрические методы.

Коммуникации результатов статистического анализа и рекомендаций по улучшению качества специалистам и заинтересованным сторонам.

Применения статистических методов для решения практических задач в реальных условиях производства и управления..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении
- ОПК-5 — Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2/23.4
4	7	Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные статистические понятия и определения. Цели статистических методов управления качеством, их классификация. Реализация статистических методов в полном жизненном цикле изделия. Роль методов в системах качества и при сертификации продукции и процессов. Опыт использования за рубежом и в России. Стандартизация методов.	6	4	2	2	2	25
4	7	Раздел 2. Элементы теории вероятностей. Элементы теории вероятностей и математической статистики применяемые для решения задач контроля и управления качеством в пакете STATISTICA. Использование пакета STATISTICA для составления выборок из генеральной совокупности. Исследование на основе этой выборки различных видов распределений. Определение основных статистических характеристик: статистическое среднее и моменты. Определение различных критериев, характеризующих выборку.	14	6	2	4	8	25
4	7	Раздел 3. Семь простых инструментов качества. 1. Гистограмма: типы, их преимущества и недостатки; виды частотных гистограмм; методика построения гистограмм; сравнение гистограмм с границами допусков. 2. Контрольный листок: виды; примеры применения; преимущества и недостатки метода. 3. Диаграмма Парето: виды; методика построения диаграммы по причинам; методика построения диаграммы по результатам деятельности; анализ диаграммы Парето; рекомендации и практическое значение. 4. Диаграмма Исикавы: достоинства и недостатки метода; методика построения диаграммы с помощью правила 5М (7М); анализ диаграммы. 5. Диаграмма разброса: корреляция, корреляционное поле; методика построения диаграммы; виды диаграмм разброса; преимущества и недостатки. 6. Стратификация: страты, стратифицирующий фактор.; практическое применение метода. 7. Контрольные карты: классификация контрольных карт Шухарта; методика построения количественных и качественных карт; анализ контрольных карт средних и размахов; интерпретация контрольных карт; контрольные карты с памятью.	69	34	10	24	35	25
4	7	Раздел 4. Статистический анализ и регулирование технологических процессов. Основные задачи статистического анализа и регулирования ТП. Индексы воспроизводимости. Индекс Тагути. Регулирование ТП с помощью простых контрольных карт и методом кумулятивных сумм.	19	7	3	4	12	25
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение в дисциплину.	Начало работы в пакете STATISTICA: введение исходных данных, составления выборок из генеральной совокупности, работа с графическими инструментами, формулами и функциями.	2
2	Раздел 2. Элементы теории вероятностей.	Работа со статистическими величинами (ручной расчет)	2
3		Практическая работа №1	2
4	Раздел 3. Семь простых инструментов качества.	Практическая работа №6	2
5		Составление гистограмм и сравнение их с границами допусков (ручной расчет и построение)	2
6		Составление гистограмм и сравнение их с границами допусков (расчет в пакете STATISTICA)	2
7		Практическая работа №2	2
8		Исследование теоретических распределений. Выравнивание гистограммы законом Гаусса методом моментов (ручной расчет и построение)	2
9		Изучение алгоритмов функционирования процедуры "Probability Distribution Calculator", "Distribution fitting", "Normal Probability Plot" (расчет в пакете STATISTICA)	2
10		Практическая работа №3	2
11		Построение диаграммы разброса и оценка корреляции двух	2

		выборок по построению и по расчетам (ручной расчет) Построение и анализ диаграммы Парето (ручной расчет)	
12		Изучение алгоритмов функционирования процедуры "Summary: Regression results", "Pareto Analysis" (расчет в пакете STATISTICA)	2
13		Практическая работа №5	2
14		Построение качественных и количественных контрольных карт (ручной расчет)	2
15		Исследование стабильности процессов с использованием процедуры "Quality control charts" (расчет в пакете STATISTICA)	2
16		Раздел 4. Статистический анализ и регулирование технологических процессов.	Расчет индексов воспроизводимости и исследование изменения их в зависимости от величины и расположения поля допуска (ручной расчет) Изучение алгоритма функционирования процедуры "Process Analysis" (расчет в пакете STATISTICA)
17		Практическая работа №4	2
Всего за 7 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение в дисциплину.	Повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям	2
2	Раздел 2. Элементы теории вероятностей.	Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №1	6
3		Оформление отчета по практической работе №1	2
4	Раздел 3. Семь простых инструментов качества.	Оформление отчета по практической работе №6	2
5		Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №2	6
6		Оформление отчета по практической работе №2	2
7		Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №3	6
8		Оформление отчета по практической работе №3	2
9		Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №5	6
10		Оформление отчета по практической работе №5	2
11		Подготовка к контрольной работе №1	3
12		Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №6	6
13		Раздел 4. Статистический анализ и регулирование технологических процессов.	Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №4
14	Оформление отчета по практической работе №4		2
15	Подготовка к контрольной работе №2		4
Всего за 7 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7			Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ	ДР	Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ	ДР			Отч. по ПЗ	Контр.Р.	Отч. по ПЗ	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Агафонов. . Статистические методы управления качеством. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
2. В. А. Малугин. . Математическая статистика. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
3. Н. Н. Рожков. . Статистические методы контроля и управления качеством продукции. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://urait.ru/bcode/473499> — Математическая статистика — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <https://urait.ru/bcode/473454> — Статистические методы контроля и управления качеством продукции — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Компьютерный комплект.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-2/23.4 способность анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с знанием технологических процессов и возможностей различного технологического оборудования, умением определять статистические методы управления качеством, применимые в каждом случае, в том числе и учитывая возможности программных продуктов для различных условий производства.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение в дисциплину.		
Повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям	Н. Н. Рожков. . Статистические методы контроля и управления качеством продукции: Москва: Юрайт, 2020 (1,2) В. А. Агафонов. . Статистические методы управления качеством: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2,3)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Элементы теории вероятностей.		
Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №1	В. А. Малугин. . Математическая статистика: Москва: Юрайт, 2021 (1-5) В. А. Агафонов. . Статистические методы управления качеством: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2,3)	6
Оформление отчета по практической работе №1		2
Итого по разделу 2		8
Раздел 3. Семь простых инструментов качества.		
Оформление отчета по практической работе №6	В. А. Агафонов. . Статистические методы управления качеством: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4,5)	2
Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №2		6
Оформление отчета по практической работе №2		2
Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №3		6
Оформление отчета по практической работе №3		2
Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №5		6
Оформление отчета по практической работе №5		2
Подготовка к контрольной работе №1		3
Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №6		6
Итого по разделу 3		35

Раздел 4. Статистический анализ и регулирование технологических процессов.		
Повторение лекционного материала Подготовка к практической работе №4	В. А. Агафонов. . Статистические методы управления качеством: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (6)	6
Оформление отчета по практической работе №4		2
Подготовка к контрольной работе №2		4
Итого по разделу 4		12

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- контрольная работа;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Отчет по практическому заданию

Зачтено - Верно выполнена практическая работа (ручной расчет + расчет в пакете STATISTICA)

Не зачтено - Практическая работа выполнена не верно: содержит ошибки в расчетах, в анализе графиков или таблиц, некорректно сформулирован вывод по работе.

Выполнять практические работы необходимо точно в указанные сроки.

Контрольная работа

Контрольная работа включает от двух до четырех заданий. Оценивается в зависимости от количества выполненных заданий:

5 (отлично) - выполнены все задания

4 (хорошо) - выполнены все задания, но в результате ответов есть недочеты

3 (удовлетворительно) - выполнено 50% заданий

Во всех остальных случаях контрольная работа считается не сданной.

Зачет

Зачет включает в себя ответы на теоретические вопросы преподавателя. На зачете студенту задается 3 вопроса. Для получения зачета студент должен верно ответить на 2 вопроса преподавателя.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2/23.4	
4	7	Раздел 1. Введение в дисциплину.	6	4	2	2	2	25	Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 2. Элементы теории вероятностей.	14	6	2	4	8	25	Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 3. Семь простых инструментов качества.	69	34	10	24	35	25	Отчет по практическому заданию, Контрольная работа
4	7	Раздел 4. Статистический анализ и регулирование технологических процессов.	19	7	3	4	12	25	Отчет по практическому заданию
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	

Критерии оценивания

ПСК-2/23.4

Вопросы открытого типа:

- № 1 Опишите, что такое контрольная карта и для чего она используется в управлении качеством.
- № 2 Что такое индекс C_p и что он показывает при оценке способности процесса?
- № 3 Какие два основных типа вариаций могут быть идентифицированы при использовании статистических методов управления качеством?
- № 4 Что представляет собой диаграмма Парето и как она используется в управлении качеством?
- № 5 В чем заключается метод планирования экспериментов (DOE) и какова его цель?
- № 6 Какова цель использования индекса C_{pk} и что он показывает?
- № 7 Что такое ANOVA и в каких случаях она применяется?
- № 8 Опишите, как проводится тест Шапиро-Уилка и для чего он используется.
- № 9 Что такое корреляционный анализ и как он используется в управлении качеством?
- № 10 Объясните, что такое диаграмма Исикавы и как она применяется для анализа причин дефектов.

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Какой статистический инструмент используется для мониторинга стабильности процесса во времени? А) Гистограмма В) Парето-диаграмма С) Контрольная карта D) Диаграмма рассеяния E) Коробчатая диаграмма
- № 2 Что такое статистическая способность процесса? А) Способность процесса удовлетворять требованиям заказчика В) Способность процесса производить продукцию без дефектов С) Способность процесса работать без перерывов D) Способность процесса генерировать данные для анализа E) Способность процесса удерживаться в пределах контрольных линий
- № 3 Какой тест обычно используется для проверки нормальности распределения данных? А) t-тест В) Тест Колмогорова-Смирнова С) Тест Шапиро-Уилка D) Тест Манна-Уитни E) ANOVA
- № 4 Что представляет собой диаграмма Парето? А) Способ отображения корреляции между двумя переменными В) Инструмент для определения контрольных пределов С) Инструмент для визуализации иерархии причин проблем D) График для отображения временных рядов E) Инструмент для проверки статистических гипотез
- № 5 Какой индекс способности процесса показывает, насколько хорошо процесс вписывается в технические требования? А) C_p В) C_{pk} С) P_p D) P_{pk} E) C_{pm}
- № 6 Какой метод используется для анализа причинно-следственных связей? А) Метод главных компонент В) Регрессионный анализ С) Диаграмма Исикавы (рыбья кость) D) Анализ временных рядов E) Множественный дискриминантный анализ
- № 7 Что из перечисленного является примером непараметрического теста? А) t-тест В) z-тест С) F-тест D) Тест Уилкоксона E) Тест Левена
- № 8 Какой параметр на контрольной карте указывает на потенциальное наличие нестабильного процесса? А) Точки в пределах контрольных линий В) Непрерывное увеличение или уменьшение значений С) Точки за пределами контрольных линий D) Равномерное распределение точек по обе стороны центральной линии E) Случайное распределение точек
- № 9 Какой индекс процессной производительности учитывает как центрирование процесса, так и его разброс? А) C_p В) C_{pk} С) P_p D) P_{pk} E) C_{pm}
- № 10 Какой статистический тест используется для сравнения средних значений двух независимых выборок? А) Тест Шапиро-Уилка В) Тест Левена С) ANOVA D) Тест Манна-Уитни E) t-тест для независимых выборок