

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
" 25 " \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Статистическое управление процессами**

Направление подготовки

**27.04.02 Управления качеством**

Направленность (профиль) подготовки

**Системы менеджмента инновационной деятельности**

Квалификация выпускника

**Магистр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Статистическое управление процессами» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 01 Образование и наука (в сферах: реализации основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ; научных исследований);

- 15 Рыбоводство и рыболовство (в сфере разработки и сопровождения системы управления качеством в организациях по производству продукции из рыбы и морепродуктов);

- 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства химического и биотехнологического комплекса в части создания эффективной системы управления качеством на биотехнологическом производстве);

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере анализа и улучшения качества работы предприятий и организаций любой отраслевой принадлежности и организационной формы, совершенствования их систем управления качеством на основе принципов и подходов всеобщего управления качеством (TQM), а также научного исследования и совершенствования собственно систем управления качеством).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-педагогический;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен производить анализ данных по выявлению причин возникновения претензий и рекламаций к изготавливаемой продукции	ИД1ПКв-2 – Участвует в работах по организации сбора информации и статистических данных о претензиях и рекламациях к изготавливаемым изделиям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1ПКв-2 – Участвует в работах по организации сбора информации и статистических данных о претензиях и рекламациях к изготавливаемым изделиям	Знает: характерные законы распределения показателей качества для оценки возможного количества брака поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий; методы выявления доминирующих причин снижения качества продукции; основы контрольных карт Шухарта для количественных и альтернативных данных для определения устойчивости процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и определения их возможности удовлетворения требованиям нормативной документации; показатели, применяемые для оценки возможностей процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий;

	<p>планы и процедуры выборочного контроля партий материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий при проведении их приемочного контроля;</p> <p>современные методы управления качеством продукции</p>
	<p>Умеет:</p> <p>использовать законы распределения выборочных характеристик для определения возможного процента бракованной продукции;</p> <p>применять способы визуализации качества процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий;</p> <p>применять контрольные карты Шухарта для оценки стабильности процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий;</p> <p>применять показатели возможностей технологических процессов;</p> <p>применять планы и процедуры выборочного контроля материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий</p>
	<p>Владеет:</p> <p>методами анализа причинно-следственных связей возникновения бракованной продукции;</p> <p>методами оценки точности и стабильности технологических процессов производства продукции</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Статистическое управление процессами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОПП, является дисциплиной по выбору. Дисциплина является не обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин предметной области по направлению подготовки бакалавров.

Дисциплина является предшествующей для учебной практики (научно-исследовательской работы), для производственной практики (научно-исследовательской работы), для производственной практики (преддипломной практики) и государственной итоговой аттестации.

### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
<b>Контактная работа</b> в т.ч. аудиторные занятия:	34,1	34,1
Лекции	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	34	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	34	34
Консультации текущие:	-	-
Вид аттестации - зачет	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	73,9	73,9
проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	40	40
подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	33,9	33,9

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч.
1	Основные понятия и определения. Способы наглядного представления (визуализации) качества процесса.	Современные представления о качестве. Роль статистических методов в стандартах ИСО серии 9000. Контрольные листки. Методы анализа данных по выявлению причин возникновения претензий и рекламаций к изготавливаемой продукции. Диаграмма Парето. Диаграмма причина-результат. Гистограммы. Метод, используемый при контроле качества, для оценки вида и тесноты связи двух контролируемых параметров. Диаграммы рассеивания. Расслоение (стратификация, группировка) данных.	26
2	Статистический анализ стабильности и точности технологических процессов.	Теория вариабельности. Общие и специальные причины вариаций. Основы контрольных карт Шухарта. Типы контрольных карт. Контрольные карты для количественных данных. Метод управления и интерпретация контрольных карт для количественных данных. Проверка структур на особые причины. Контрольные карты для альтернативных данных. Статистический анализ стабильности технологических процессов. Показатели, применяемые для оценки возможностей процессов. Оценка стабильности процессов. Оценка собственной и полной изменчивости процессов. Расчет показателей возможностей процессов.	32
3	Статистический приемочный контроль качества	Общие требования к организации статистического приемочного контроля качества. Выбор планов и схем статистического приемочного контроля качества. Требования к достоверности контроля. Риск поставщика, риск потребителя. Оперативная характеристика планов контроля. Планы статистического приемочного контроля по количественному признаку для нормального распределения. Планы выборочного контроля по альтернативному признаку. Представление продукции на выборочный контроль. Нормальный, усиленный и ослабленный контроль.	49,9
	Вид аттестации - зачет		0,1

**5.2 Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия (ПЗ), ак. ч.	СРО, ак. ч
1	Основные понятия и определения. Способы наглядного представления (визуализации) качества процесса.	8	18
2	Статистический анализ стабильности и точности технологических процессов.	14	18
3	Статистический приемочный контроль качества	12	37,9
	Вид аттестации - зачет		0,1

**5.2.1 Лекции – не предусмотрены**

## 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч.
1	Основные понятия и определения. Способы наглядного представления (визуализации) качества процесса.	Изучение законов распределения показателей качества и определение количества брака.	2
		Определение наиболее важных причин возникновения дефектной продукции	2
		Определение причинно-следственных связей проблем на производстве.	2
		Анализ корреляционной взаимосвязи показателей качества и влияющих на них факторов	2
2	Статистический анализ стабильности и точности технологических процессов.	Контрольные карты для количественных данных.	4
		Контрольные карты для альтернативных данных	4
		Показатели возможностей процессов	6
3	Статистический приемочный контроль качества	Приемочный контроль качества по количественному признаку	4
		Приемочный контроль качества по альтернативному признаку	4
		Последовательный контроль качества по альтернативному признаку	4

## 5.2.3 Лабораторный практикум – не предусмотрен

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРС)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, ак. ч.
1	Основные понятия и определения. Способы наглядного представления (визуализации) качества процесса.	проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	10
		подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	8
2	Статистический анализ стабильности и точности технологических процессов.	проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	10
		подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	8
3	Статистический приемочный контроль качества	проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	20
		подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	17,9

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Дворянинова, О. П. Средства и методы контроля и управления качеством [Текст] : лабораторный практикум : учебное пособие / О. П. Дворянинова [и др.] ; ВГУ-ИТ, Кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов. - Воронеж, 2021. - 131 с.

2. Назина, Л. И. Руководство по оформлению расчетно-практических работ, курсовых и дипломных проектов [Текст] : учеб. пособие / Л. И. Назина, Г. В. Попов, Л. Б. Лихачева. – Воронеж : ВГУИТ, 2012. – 76 с.

3. Назина, Л.И. Статистические методы контроля и управления качеством: Курсовое проектирование [Текст] : учеб. пособие / Л.И. Назина, Г.В. Попов, Н.Г. Кульнева.- Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 53 с.

4. Федюкин, В. К. Управление качеством производственных процессов [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО) / В. К. Федюкин. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2013. - 232 с.

5. Ефимов, В. В. Средства и методы управления качеством [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО) / В. В. Ефимов. - 3-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2012. - 232 с.

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Борбаць, Н. М. Статистические методы в управлении качеством. Практикум : учебное пособие / Н. М. Борбаць, Т. В. Школина, Н. Ю. Чистоклетов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-4724-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142334> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кайнова, В. Н. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Е. В. Зимина ; под общей редакцией В. Н. Кайновой. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3664-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121465> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Леонов, О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Г. Н. Темасова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3666-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122150> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Статистические методы оценки качества продукции : учебное пособие / М. Ю. Полянчикова, Н. И. Егорова, А. Н. Воронцова, А. А. Кожевникова. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9948-3379-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157192> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Марков, А. В. Методы и инструменты системы менеджмента качества : учебное пособие / А. В. Марков, Е. А. Скорнякова, Н. Ю. Ефремов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-907054-03-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122075> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Назина, Л. И. Статистические методы контроля и управления качеством: курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. И. Назина, Г. В. Попов, Н. Г. Кульнева; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 52 с. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1113> . Загл. с экрана.

2. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

## **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение ОС Windows; MS Office.

### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <http://vsuet.ru>.

Ауд. 522 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Проектор Epson, ноутбук Aser Extensa 15,6
Ауд. 529 Компьютерный класс	Компьютер IBM-PC Pentium (8 шт.)

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

А.539 Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер (Core i5-3450), сетевой коммутатор для подключения к сети интернет
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.  
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

### 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
<b>Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:</b>	12,9	12,9
Лекции	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Консультации текущие:	-	-
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	0,8	0,8
Вид аттестации - зачет	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	91,2	91,2
проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	40	40
подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	42	42
Контрольная работа	9,2	9,2
Подготовка к зачету	3,9	3,9



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Статистическое управление процессами**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен производить анализ данных по выявлению причин возникновения претензий и рекламаций к изготавливаемой продукции	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> – Участвует в работах по организации сбора информации и статистических данных о претензиях и рекламациях к изготавливаемым изделиям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-2</sub> – Участвует в работах по организации сбора информации и статистических данных о претензиях и рекламациях к изготавливаемым изделиям	<p><b>Знает:</b>  характерные законы распределения показателей качества для оценки возможного количества брака поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий;  методы выявления доминирующих причин снижения качества продукции;  основы контрольных карт Шухарта для количественных и альтернативных данных для определения устойчивости процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и определения их возможности удовлетворения требованиям нормативной документации;  показатели, применяемые для оценки возможностей процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий;  планы и процедуры выборочного контроля партий материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий при проведении их приемочного контроля;  современные методы управления качеством продукции</p> <p><b>Умеет:</b>  использовать законы распределения выборочных характеристик для определения возможного процента бракованной продукции;  применять способы визуализации качества процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий;  применять контрольные карты Шухарта для оценки стабильности процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий;  применять показатели возможностей технологических процессов;  применять планы и процедуры выборочного контроля материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий</p> <p><b>Владеет:</b>  методами анализа причинно-следственных связей возникновения бракованной продукции;  методами оценки точности и стабильности технологических процессов производства продукции</p>

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Основные понятия и определения. Способы наглядного представления (визуализации) качества процесса.	ПКв-2	Банк тестовых заданий	1-24	Бланочное тестирование
			Кейс-задания	51-59	Проверка преподавателям
			Собеседование (зачет)	67-79	Проверка преподавателям

2	Статистический анализ стабильности и точности технологических процессов.	ПКв-2	Банк тестовых заданий	25-40	Бланочное тестирование
			Кейс-задания	60-64	Проверка преподавателем
			Собеседование (зачет)	80-92	Проверка преподавателем
3	Статистический приемочный контроль качества	ПКв-2	Банк тестовых заданий	41-50	Бланочное тестирование
			Кейс-задания	65-66	Проверка преподавателем
			Собеседование (зачет)	93-108	Проверка преподавателем

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Промежуточная аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме выполнения лабораторных и практических работ, выполнения курсового проекта и предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый билет включает в себя 10 контрольных заданий, из них:

- 6 контрольных заданий на проверку знаний;
- 2 контрольных заданий на проверку умений;
- 2 контрольных заданий на проверку навыков;

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

**3.1.1 Шифр и наименование компетенции** ПКв-2 Способен производить анализ данных по выявлению причин возникновения претензий и рекламаций к изготавливаемой продукции

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1.	Статистические методы контроля и управления качеством базируются на <b>а) положениях теории вероятностей;</b> б) физических законах; в) экспериментальных исследованиях; г) принципах Деминга.
2.	Одна или несколько выборочных единиц, взятых из генеральной совокупности и предназначенных для получения информации о ней, <b>а) выборка;</b> б) среднее; в) гипотеза; г) закономерность.
3.	Значение показателя качества является ... величиной и может принимать любое значение из заданного множества значений а) малой; б) выборочной; <b>в) случайной;</b> г) постоянной.
4.	Наиболее распространенной на практике распределение непрерывной случайной величины а) биномиальное; <b>б) нормальное;</b> в) вероятное;

	г) функциональное.
5.	Процедура, которая предполагает представление количественных данных в графическом виде для определения характеристик распределения данных <b>а) описательная статистика;</b> б) планирование экспериментов; в) анализ надежности; г) измерительный анализ.
6.	Исследования, выполняемые по выбранному плану и основанные на статистической оценке результатов для получения результатов, соответствующих установленному уровню доверия а) статистическое назначение допуска; б) анализ возможностей процессов; <b>в) планирование экспериментов;</b> г) регрессионный анализ.
7.	Набор процедур для оценки неопределенности систем измерения в диапазоне условий, в которых система работает, <b>а) измерительный анализ;</b> б) регрессионный анализ; в) описательная статистика; г) статистическое назначение допуска;
8.	Изучение присущей процессу изменчивости и распределения характеристик процесса для оценки его способности производить продукцию, соответствующую установленным требованиям, а) измерительный анализ; б) описательная статистика; <b>в) анализ возможностей процесса;</b> г) регрессионный анализ.
9.	Используется для получения соотношений, связывающих поведение исследуемой характеристики с потенциальными факторами, <b>а) регрессионный анализ;</b> б) измерительный анализ; в) описательная статистика; г) анализ надежности.
10.	Применение инженерных и аналитических методов для оценки и прогнозирования безотказной работы изделия или системы в течение рассматриваемого времени а) регрессионный анализ; б) измерительный анализ; в) описательная статистика; <b>г) анализ надежности</b>
11.	Статистический метод получения информации относительно некоторой характеристики совокупности с помощью изучения выборки из этой совокупности а) регрессионный анализ; б) измерительный анализ; <b>в) выборочный контроль;</b> г) анализ надежности.
12.	Процедуры, в соответствии с которыми для решения какой-либо проблемы система представляется математически с помощью компьютерной программы, <b>а) моделирование;</b> б) измерительный анализ; в) описательная статистика; г) анализ надежности.
13.	Семейство методов для изучения совокупности наблюдений, сделанных последовательно во времени, <b>а) анализ временных рядов;</b> б) измерительный анализ; в) описательная статистика; г) анализ надежности.
14.	Форма для систематического сбора данных и автоматического их упорядочения с целью облегчения дальнейшего использования собранной информации <b>а) контрольный листок;</b> б) гистограмма; в) контрольная карта; г) диаграмма рассеяния.

15.	<p>Представление статистических данных в виде столбиковой диаграммы распределения данных</p> <p>а) контрольная карта;  <b>б) гистограмма;</b>  в) диаграмма рассеяния;  г) диаграмма Исикавы.</p>
16.	<p>Столбиковая диаграмма с кумулятивной кривой, на которой изображены причины, источники и типы проблем в порядке убывания их важности,</p> <p><b>а) диаграмма Парето;</b>  б) диаграмма Исикавы;  в) диаграмма рассеяния;  г) гистограмма.</p>
17.	<p>Группировка данных в зависимости от различных условий их получения (различное оборудование, сырье, бригады работников и т.п.)</p> <p>а) гистограмма;  <b>б) стратификация;</b>  в) выборка;  г) гипотеза.</p>
18.	<p>Диаграмма, предназначенная для изучения связей между выходом процесса и возможными причинами получения определенных результатов,</p> <p>а) Парето;  <b>б) Исикавы;</b>  в) Шухарта;  г) Деминга.</p>
19.	<p>Диаграмма, используемая для изучения взаимосвязей между параметрами процесса или изделия,</p> <p><b>а) рассеяния;</b>  б) контроля;  в) группировки;  г) распределения.</p>
20.	<p>График, построенный на основании данных измерений показателей процесса в различные периоды времени и используемый для контроля этого процесса,</p> <p><b>а) контрольная карта;</b>  б) гистограмма;  в) диаграмма Парето;  г) диаграмма Исикавы.</p>
21.	<p>При анализе корреляционной взаимосвязи между факторами получен коэффициент линейной корреляции, равный <math>r_{xy} = 0,85</math>, что говорит о наличии</p> <p><b>а) тесной прямой взаимосвязи;</b>  б) слабой прямой взаимосвязи;  в) слабой обратной взаимосвязи;  г) тесной обратной взаимосвязи</p>
22.	<p>При анализе корреляционной взаимосвязи между факторами получен коэффициент линейной корреляции, равный <math>r_{xy} = - 0,95</math>, что говорит о наличии</p> <p>а) тесной прямой взаимосвязи;  б) слабой прямой взаимосвязи;  в) слабой обратной взаимосвязи;  <b>г) тесной обратной взаимосвязи</b></p>
23.	<p>При анализе корреляционной взаимосвязи между факторами получен коэффициент линейной корреляции, равный <math>r_{xy} = 0,15</math>, что говорит о наличии</p> <p>а) тесной прямой взаимосвязи;  <b>б) слабой прямой взаимосвязи;</b>  в) слабой обратной взаимосвязи;  г) тесной обратной взаимосвязи</p>
24.	<p>При анализе закона распределения случайной величины – массовой доли влаги творога с массовой долей жира не менее 2 % выявлено, что среднее значение равно 70 %, выборочное стандартное отклонение равно 1,1 %. Возможен ли брак, если допускается не более 76 % массовой доли влаги?</p> <p>а) весьма вероятен;  б) процент брака составит 5 %;  <b>в) появление брака маловероятно</b></p>

25.	Контрольная карта Шухарта имеет две статистические определяемые <b>а) контрольные границы ;</b> б) допускаемые границы; в) регулируемые границы; г) назначаемые границы.
26.	Контрольные границы на карте Шухарта находятся на расстоянии ... от центральной линии а) 5 $\sigma$ ; <b>б) 3 <math>\sigma</math> ;</b> в) 1 $\sigma$ ; г) 10 $\sigma$ .
27.	Контрольные карты бывают двух основных типов <b>а) для количественных и альтернативных данных ;</b> б) для количественных и измеряемых данных; в) для количественных и контрольных данных; г) для качественных и альтернативных данных
28.	В основе контрольных карт лежит идея Шухарта о разделении наблюдений на так называемые ... подгруппы а) различные; б) допустимые; <b>в) рациональные ;</b> г) назначаемые.
29.	Если на контрольной карте Шухарта имеются точки, выходящие за пределы контрольных границ, можно сделать вывод о том, что на процесс действуют а) случайные причины вариаций; б) закономерные причины вариаций; в) контролируемые причины вариаций; <b>г) особые причины вариаций</b>
30.	Контрольные карты для количественных данных состоят из ... карт <b>а) двух ;</b> б) одной; в) трех; г) четырех.
31.	Для оценки возможностей стабильных процессов используют индексы ... процесса а) пригодности; б) применимости; <b>в) воспроизводимости ;</b> г) настраиваемости
32.	Для оценки возможностей процессов, стабильность которых не подтверждена, используют индексы ... процесса <b>а) пригодности ;</b> б) применимости; в) воспроизводимости; г) стабильности.
33.	Собственная изменчивость процессов зависит от влияния ... причин вариаций <b>а) общих ;</b> б) особых; в) неслучайных; г) коррелированных.
34.	Возможности процесса можно считать удовлетворительными, если <b>а) <math>C_p &gt; 1</math> ;</b> б) $C_p < 1$ ; в) $C_p = 1$ ; г) $C_p < 0,8$ .
35.	При отсутствии признаков влияния особых причин на картах средних и размахов говорят, что процесс является <b>а) стабильным и по разбросу, и по положению среднего ;</b> б) стабильным только по разбросу; в) нестабильным по разбросу.
36.	При отсутствии признаков влияния особых причин на картах размахов и наличии таких причин на картах средних говорят, что процесс является а) стабильным и по разбросу, и по положению среднего;

	<b>б) стабильным только по разбросу ;</b> в) нестабильным по разбросу.	
37.	При наличии признаков влияния особых причин на картах размахов говорят, что процесс является а) стабильным и по разбросу, и по положению среднего; б) стабильным только по разбросу; <b>в) нестабильным по разбросу .</b>	
38.	Вопрос на соответствие	
	1. Процедура, которая предполагает представление количественных данных в графическом виде для определения характеристик распределения данных	а) описательная статистика
	2. Исследования, выполняемые по выбранному плану и основанные на статистической оценке результатов для получения результатов, соответствующих установленному уровню доверия	б) планирование экспериментов
	3. Набор процедур для оценки неопределенности систем измерения в диапазоне условий, в которых система работает	в) измерительный анализ
	4. Изучение присущей процессу изменчивости и распределения характеристик процесса для оценки его способности производить продукцию, соответствующую установленным требованиям	г) анализ возможностей процесса
	<b>1-а, 2-б, 3-в, 4-г</b>	
39.	Вопрос на соответствие	
	1. Используется для получения соотношений, связывающих поведение исследуемой характеристики с потенциальными факторами	а) регрессионный анализ
	2. Применение инженерных и аналитических методов для оценки и прогнозирования безотказной работы изделия или системы в течение рассматриваемого времени	б) анализ надежности
	3. Статистический метод получения информации относительно некоторой характеристики совокупности с помощью изучения выборки из этой совокупности	в) выборочный контроль
	4. Процедуры, в соответствии с которыми для решения какой-либо проблемы система представляется математически с помощью компьютерной программы	г) моделирование
	<b>1-а, 2-б, 3-в, 4-г</b>	
40.	При анализе корреляционной взаимосвязи между факторами получен коэффициент линейной корреляции, равный $r_{xy} = -0,95$ , что говорит о наличии тесной _____ взаимосвязи <b>(обратной)</b>	
41.	... план выборочного контроля по альтернативному признаку, при котором решение о приемке партии принимается после контроля единиц продукции из выборки а) двухступенчатый; <b>б) одноступенчатый ;</b> в) многоступенчатый.	
42.	... план выборочного контроля, при котором решение о приемке партии принимают по результатам контроля не более двух выборок, причем необходимость контроля второй выборки зависит от результатов контроля первой выборки <b>а) двухступенчатый ;</b> б) одноступенчатый; в) многоступенчатый.	
43.	... план выборочного контроля, при котором для определения приемлемости партии возможно прохождение пяти ступеней контроля а) двухступенчатый; б) одноступенчатый; <b>в) многоступенчатый .</b>	
44.	При использовании ... плана контроля по альтернативному признаку единицы в выборку отбирают случайным образом и подвергают контролю последовательно одну за другой а) двухступенчатый; б) одноступенчатый;	

	в) многоступенчатый; <b>г) последовательный</b>								
45.	Если кумулятивный результат контроля при последовательном плане контроля по альтернативному признаку окажется меньше или равен приемочному числу, то партия должна быть <b>а) принята</b> ; б) отклонена; в) забракована.								
46.	Если кумулятивный результат контроля при последовательном плане контроля по альтернативному признаку превышает или равен браковочному числу, то партия должна быть а) принята; <b>б) отклонена</b> ; в) приобретена.								
47.	На контрольной карте Шухарта нанесены следующие линии <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1) <math>\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i</math></td> <td>а) верхняя контрольная граница</td> </tr> <tr> <td>2) <math>CL = \bar{\bar{X}}</math></td> <td>б) нижняя контрольная граница</td> </tr> <tr> <td>3) <math>LCL = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}</math></td> <td>в) центральная линия</td> </tr> <tr> <td>4) <math>UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}</math></td> <td>г) линия средних значений подгрупп</td> </tr> </table> <p><b>1-г, 2-в, 3-б, 4-а</b></p>	1) $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$	а) верхняя контрольная граница	2) $CL = \bar{\bar{X}}$	б) нижняя контрольная граница	3) $LCL = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$	в) центральная линия	4) $UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$	г) линия средних значений подгрупп
1) $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$	а) верхняя контрольная граница								
2) $CL = \bar{\bar{X}}$	б) нижняя контрольная граница								
3) $LCL = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$	в) центральная линия								
4) $UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$	г) линия средних значений подгрупп								
48.	Для количественных данных используются следующие виды контрольных карт Шухарта: <b>а) средних значений;</b> <b>б) индивидуальных значений;</b> в) числа несоответствий; <b>г) размахов;</b> д) долей несоответствий.								
49.	Поле рассеяния для нормального закона распределения показателя качества принимают равным <b>а) 6 σ</b> б) 4 M в) 5 W г) 5 S								
50.	Параметры, характеризующие закон распределения случайной величины <b>а) среднее значение</b> <b>б) стандартное отклонение</b> в) границы допуска г) ошибка первого рода								

### 3.2 Кейс-задания

**3.2.1 Шифр и наименование компетенции** ПКв-2 Способен производить анализ данных по выявлению причин возникновения претензий и рекламаций к изготавливаемой продукции

Номер задания	Текст задания
51.	<p>При анализе закона распределения случайной величины – массовой доли влаги творога с массовой долей жира не менее 2 % выявлено, что среднее значение равно 70 %, выборочное стандартное отклонение равно 1,1 %. Возможен ли брак, если допускается не более 76 % массовой доли влаги?          Ответ сформулировать как да или нет _____ (<b>нет</b>)</p> <p><b>Решение</b>          Определим поле рассеяния показателя качества и сопоставим его с полем допуска.          Поле рассеяния определится следующими границами:  <math>X_{\min} = X_{\text{ср}} - 3 \sigma = 70 - 3 \cdot 1,1 = 66,7 \%</math></p>



	$x_{\max} = x_{\text{ср}} + 3 \sigma = 70 + 3 \cdot 1,1 = 73,3 \%$ . Так как допускается не более 76 % массовой доли влаги, то появление брака маловероятно Ответ <b><u>нет</u></b>																																								
52.	Определить, возможен ли брак в конфетах «Буревестник» по результатам измерения показателя качества – массовой доли редуцирующих веществ, %. Допустимые значения: от 9,5 до 13,5 % <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>11,3</td><td>10,1</td><td>11,3</td><td>13,8</td><td>11,6</td><td>10,2</td><td>10,8</td><td>10,6</td><td>10,8</td><td>10,5</td></tr> <tr> <td>10,5</td><td>11,7</td><td>13,2</td><td>13,5</td><td>12,7</td><td>12,5</td><td>13,1</td><td>13,1</td><td>12,4</td><td>10,6</td></tr> <tr> <td>11,2</td><td>12,8</td><td>9,9</td><td>11,8</td><td>8,7</td><td>10,8</td><td>12,2</td><td>12,4</td><td>11,0</td><td>11,8</td></tr> <tr> <td>11,3</td><td>9,7</td><td>11,5</td><td>12,6</td><td>13,1</td><td>10,7</td><td>10,5</td><td>10,3</td><td>9,1</td><td>10,5</td></tr> </table>	11,3	10,1	11,3	13,8	11,6	10,2	10,8	10,6	10,8	10,5	10,5	11,7	13,2	13,5	12,7	12,5	13,1	13,1	12,4	10,6	11,2	12,8	9,9	11,8	8,7	10,8	12,2	12,4	11,0	11,8	11,3	9,7	11,5	12,6	13,1	10,7	10,5	10,3	9,1	10,5
11,3	10,1	11,3	13,8	11,6	10,2	10,8	10,6	10,8	10,5																																
10,5	11,7	13,2	13,5	12,7	12,5	13,1	13,1	12,4	10,6																																
11,2	12,8	9,9	11,8	8,7	10,8	12,2	12,4	11,0	11,8																																
11,3	9,7	11,5	12,6	13,1	10,7	10,5	10,3	9,1	10,5																																
53.	Определить, возможен ли брак при производстве колбасы полукопченной, в которой допускается не менее 13 % массовой доли белка, если известны следующие параметры закона распределения данного показателя: $x_{\text{ср}} = 12,7 \%$ $\sigma = 0,67 \%$ ? Ответ сформулировать как да или нет _____ ( <b><u>да</u></b> ) <p><b>Решение</b></p> Определим поле рассеяния показателя качества и сопоставим его с полем допуска. Поле рассеяния определится следующими границами: $x_{\min} = x_{\text{ср}} - 3 \sigma = 12,7 - 3 \cdot 0,67 = 10,7 \%$ $x_{\max} = x_{\text{ср}} + 3 \sigma = 12,7 + 3 \cdot 0,67 = 14,7 \%$ . Так как допускается не менее 13 % массовой доли белка, то появление брака весьма вероятно Ответ <b><u>да</u></b>																																								
54.	Определить, возможен ли брак в конфетах «Буревестник» по результатам измерения показателя качества – массовой доли редуцирующих веществ, %. Допустимые значения: от 9,5 до 13,5 %. В результате контроля получены следующие параметры закона распределения данного показателя: $x_{\text{ср}} = 11,4 \%$ $\sigma = 1,24 \%$ Ответ сформулировать как да или нет _____ ( <b><u>да</u></b> ) <p><b>Решение</b></p> Определим поле рассеяния показателя качества и сопоставим его с полем допуска. Поле рассеяния определится следующими границами: $x_{\min} = x_{\text{ср}} - 3 \sigma = 11,4 - 3 \cdot 1,24 = 7,7 \%$ $x_{\max} = x_{\text{ср}} + 3 \sigma = 11,4 + 3 \cdot 1,24 = 15,1 \%$ . Так как допускается от 9,5 до 13,5 % массовой доли редуцирующих веществ, то появление брака весьма вероятно Ответ <b><u>да</u></b>																																								
55.	Определить, возможен ли брак колбасы «Краковская» по показателю массовая доля соли по данным наблюдений, если допустимое содержание массовой доли соли – не более 4,5 %? В результате контроля получены следующие параметры закона распределения данного показателя: $x_{\text{ср}} = 2,7 \%$ $\sigma = 0,51 \%$ Ответ сформулировать как да или нет _____ ( <b><u>нет</u></b> ) <p><b>Решение</b></p> Определим поле рассеяния показателя качества и сопоставим его с полем допуска. Поле рассеяния определится следующими границами: $x_{\min} = x_{\text{ср}} - 3 \sigma = 2,7 - 3 \cdot 0,51 = 1,2 \%$ $x_{\max} = x_{\text{ср}} + 3 \sigma = 2,7 + 3 \cdot 0,51 = 4,2 \%$ .																																								

Так как допускается не более 4,5 % массовой доли соли, то появление брака маловероятно  
 Ответ **нет**

56. По исходным данным, взятым из табл., провести классификацию причин возникновения дефектов на немногочисленные существенно важные и многочисленные несущественные

Номер	Виды дефектов колбасных изделий	Опрос 300 экспертов
1	Повреждение оболочки	65
2	Бульонно-жировые отеки	60
3	Серый цвет на разрезе	50
4	Рыхлая консистенция	48
5	Пустоты на срезе	35
6	Вкус и аромат, не соответствующий данному виду	32
7	Прочие	10

Определить, какие виды дефектов колбасных изделий составляют более 80 % всей дефектной продукции (перечислить номера видов дефектов через запятую) \_\_\_\_\_ (**1, 2, 3, 4, 5**)

**Решение**

Рассчитаем кумулятивный процент видов дефектов следующим образом:

1 –  $65 / 300 \cdot 100 = 21,67 \%$ ;

2 –  $(65 + 60) / 300 \cdot 100 = 41,67 \%$ ;

3 –  $(65 + 60 + 50) / 300 \cdot 100 = 58,33 \%$ ;

4 –  $(65 + 60 + 50 + 48) / 300 \cdot 100 = 74,33 \%$ ;

5 –  $(65 + 60 + 50 + 48 + 35) / 300 \cdot 100 = 86,00 \%$ ;

6 –  $(65 + 60 + 50 + 48 + 35 + 32) / 300 \cdot 100 = 96,67 \%$ ;

7 –  $(65 + 60 + 50 + 48 + 35 + 32 + 10) / 300 \cdot 100 = 100 \%$ ;

Запишем полученные данные в таблицу

Номер	Виды дефектов колбасных изделий	Опрос 300 экспертов	Интегральный процент, %
1	Повреждение оболочки	65	21,67
2	Бульонно-жировые отеки	60	41,67
3	Серый цвет на разрезе	50	58,33
4	Рыхлая консистенция	48	74,33
5	Пустоты на срезе	35	86,00
6	Вкус и аромат, не соответствующий данному виду	32	96,67
7	Прочие	10	100,00
	Итого	300	

Применяя правило 80 / 20 можно сделать вывод, что наиболее существенными видами дефектов колбасных изделий являются: 1 - Повреждение оболочки, 2 - Бульонно-жировые отеки, 3 - Серый цвет на разрезе, 4 - Рыхлая консистенция, 5 - Пустоты на срезе

Ответ **1, 2, 3, 4, 5**

57. По исходным данным, взятым из табл., провести классификацию причин возникновения дефектов на немногочисленные существенно важные и многочисленные несущественные

Номер	Виды дефектов хлеба	Количество дефектов
1	Подгорелый хлеб	75
2	Подрывы и трещины	48
3	Механическое повреждение	36
4	Неправильная форма хлеба	18
5	Притиски	12
6	Недостаточный объем	5
7	Прочие	6

Определить, какие виды дефектов хлеба составляют более 80 % всей дефектной продукции (перечислить номера видов дефектов через запятую) \_\_\_\_\_ (**1, 2, 3, 4**)

**Решение**

Рассчитаем кумулятивный процент видов дефектов следующим образом:

1 –  $75 / 200 \cdot 100 = 37,5 \%$ ;

$2 - (75 + 48) / 200 \cdot 100 = 61,5 \%$ ;  
 $3 - (75 + 48 + 36) / 200 \cdot 100 = 79,5 \%$ ;  
 $4 - (75 + 48 + 36 + 18) / 200 \cdot 100 = 88,5 \%$ ;  
 $5 - (75 + 48 + 36 + 18 + 12) / 200 \cdot 100 = 94,5 \%$ ;  
 $6 - (75 + 48 + 36 + 18 + 12 + 5) / 200 \cdot 100 = 97 \%$ ;  
 $7 - (75 + 48 + 36 + 18 + 12 + 5 + 6) / 200 \cdot 100 = 100 \%$ ;

Запишем полученные данные в таблицу

Номер	Виды дефектов хлеба	Количество дефектов	Интегральный процент, %
1	Подгорелый хлеб	75	37,50
2	Подрывы и трещины	48	61,50
3	Механическое повреждение	36	79,50
4	Неправильная форма хлеба	18	88,50
5	Притиски	12	94,50
6	Недостаточный объем	5	97,00
7	Прочие	6	100,00
	Итого	200	

Применяя правило 80 / 20 можно сделать вывод, что наиболее существенными видами дефектов хлеба являются: 1 - Подгорелый хлеб, 2 - Подрывы и трещины, 3 - Механическое повреждение, 4 - Неправильная форма хлеба

Ответ **1, 2, 3, 4**

58. По исходным данным, взятым из табл., провести классификацию причин возникновения дефектов на немногочисленные существенно важные и многочисленные несущественные

Номер	Виды дефектов готового мороженого	Количество дефектов, %
1	Грубая или льдистая структура	29
2	Хлопьевидная или снежистая структура	22
3	Маслянистая структура	18
4	Тягучая, тестообразная консистенция	12
5	Творожистая консистенция	10
6	Жидкая, водянистая консистенция	7
7	Крошливая, хрупкая консистенция	2

Определить, какие виды дефектов готового мороженого составляют более 80 % всей дефектной продукции (перечислить номера видов дефектов через запятую) \_\_\_\_\_ (**1, 2, 3, 4**)

**Решение**

Рассчитаем кумулятивный процент видов дефектов следующим образом:

$1 - 29 / 100 \cdot 100 = 29 \%$ ;  
 $2 - (29 + 22) / 100 \cdot 100 = 51 \%$ ;  
 $3 - (29 + 22 + 18) / 100 \cdot 100 = 69 \%$ ;  
 $4 - (29 + 22 + 18 + 12) / 100 \cdot 100 = 81 \%$ ;  
 $5 - (29 + 22 + 18 + 12 + 10) / 100 \cdot 100 = 91 \%$ ;  
 $6 - (29 + 22 + 18 + 12 + 10 + 7) / 100 \cdot 100 = 98 \%$ ;  
 $7 - (29 + 22 + 18 + 12 + 10 + 7 + 2) / 100 \cdot 100 = 100 \%$ ;

Запишем полученные данные в таблицу

Номер	Виды дефектов готового мороженого	Количество дефектов, %	Интегральный процент, %
1	Грубая или льдистая структура	29	29
2	Хлопьевидная или снежистая структура	22	51
3	Маслянистая структура	18	69
4	Тягучая, тестообразная консистенция	12	81
5	Творожистая консистенция	10	91
6	Жидкая, водянистая консистенция	7	98
7	Крошливая, хрупкая консистенция	2	100
	Итого	100	

Применяя правило 80 / 20 можно сделать вывод, что наиболее существенными видами дефектов мороженого являются: 1 - Грубая или льдистая структура, 2 - Хлопьевидная или снежистая структура, 3 - Маслянистая структура, 4 - Тягучая, тестообразная консистенция

Ответ **1, 2, 3, 4**

59.	<p>По исходным данным, взятым из табл., провести классификацию причин возникновения дефектов на немногочисленные существенно важные и многочисленные несущественные</p> <table border="1" data-bbox="279 235 1133 526"> <thead> <tr> <th>Номер</th> <th>Причины брака кровли</th> <th>Потери от брака, тыс. р.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Коробление</td><td>62,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>Боковой изгиб листов</td><td>40,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>Отклонение от перпендикулярности</td><td>20,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>Трещины на поверхности</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>Боковые трещины</td><td>5,4</td></tr> <tr><td>6</td><td>Шелушение краски</td><td>2,4</td></tr> <tr><td>7</td><td>Прочие</td><td>10,2</td></tr> </tbody> </table> <p>Определить, какие причины брака кровли вызывают более 80 % всей дефектной продукции (перечислить номера видов дефектов через запятую) <u>(1, 2, 3)</u></p> <p><b>Решение</b>  Рассчитаем кумулятивный процент видов дефектов следующим образом:  1 – <math>62 / 150 \cdot 100 = 41 \%</math>;  2 – <math>(62 + 40) / 150 \cdot 100 = 68 \%</math>;  3 – <math>(62 + 40 + 20) / 150 \cdot 100 = 81 \%</math>;  4 – <math>(62 + 40 + 20 + 10) / 150 \cdot 100 = 88 \%</math>;  5 – <math>(62 + 40 + 20 + 10 + 5,4) / 150 \cdot 100 = 92 \%</math>;  6 – <math>(62 + 40 + 20 + 10 + 5,4 + 2,4) / 150 \cdot 100 = 93 \%</math>;  7 – <math>(62 + 40 + 20 + 10 + 5,4 + 2,4 + 10,2) / 150 \cdot 100 = 100 \%</math>;  Запишем полученные данные в таблицу</p> <table border="1" data-bbox="279 929 1332 1243"> <thead> <tr> <th>Номер</th> <th>Причины брака кровли</th> <th>Потери от брака, тыс. р.</th> <th>Интегральный процент, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Коробление</td><td>62,0</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>Боковой изгиб листов</td><td>40,0</td><td>68</td></tr> <tr><td>3</td><td>Отклонение от перпендикулярности</td><td>20,0</td><td>81</td></tr> <tr><td>4</td><td>Трещины на поверхности</td><td>10,0</td><td>88</td></tr> <tr><td>5</td><td>Боковые трещины</td><td>5,4</td><td>92</td></tr> <tr><td>6</td><td>Шелушение краски</td><td>2,4</td><td>93</td></tr> <tr><td>7</td><td>Прочие</td><td>10,2</td><td>100</td></tr> <tr><td></td><td>Итого</td><td>150</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Применяя правило 80 / 20 можно сделать вывод, что наиболее существенными причинами брака кровли являются: 1 - Коробление, 2 - Боковой изгиб листов, 3 - Отклонение от перпендикулярности  Ответ <u>1, 2, 3</u></p>	Номер	Причины брака кровли	Потери от брака, тыс. р.	1	Коробление	62,0	2	Боковой изгиб листов	40,0	3	Отклонение от перпендикулярности	20,0	4	Трещины на поверхности	10,0	5	Боковые трещины	5,4	6	Шелушение краски	2,4	7	Прочие	10,2	Номер	Причины брака кровли	Потери от брака, тыс. р.	Интегральный процент, %	1	Коробление	62,0	41	2	Боковой изгиб листов	40,0	68	3	Отклонение от перпендикулярности	20,0	81	4	Трещины на поверхности	10,0	88	5	Боковые трещины	5,4	92	6	Шелушение краски	2,4	93	7	Прочие	10,2	100		Итого	150	
Номер	Причины брака кровли	Потери от брака, тыс. р.																																																											
1	Коробление	62,0																																																											
2	Боковой изгиб листов	40,0																																																											
3	Отклонение от перпендикулярности	20,0																																																											
4	Трещины на поверхности	10,0																																																											
5	Боковые трещины	5,4																																																											
6	Шелушение краски	2,4																																																											
7	Прочие	10,2																																																											
Номер	Причины брака кровли	Потери от брака, тыс. р.	Интегральный процент, %																																																										
1	Коробление	62,0	41																																																										
2	Боковой изгиб листов	40,0	68																																																										
3	Отклонение от перпендикулярности	20,0	81																																																										
4	Трещины на поверхности	10,0	88																																																										
5	Боковые трещины	5,4	92																																																										
6	Шелушение краски	2,4	93																																																										
7	Прочие	10,2	100																																																										
	Итого	150																																																											
60.	<p>Определить стабильность процесса производства молока по показателю содержание жира в молоке по следующим исходным данным</p> <table border="1" data-bbox="279 1467 813 1814"> <thead> <tr> <th>Номер</th> <th>X, %</th> <th>MR, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3,35</td><td>–</td></tr> <tr><td>2</td><td>4,1</td><td>0,75</td></tr> <tr><td>3</td><td>4,25</td><td>0,15</td></tr> <tr><td>4</td><td>1,86</td><td>2,39</td></tr> <tr><td>5</td><td>3,22</td><td>1,36</td></tr> <tr><td>6</td><td>3,34</td><td>0,12</td></tr> <tr><td>7</td><td>3,41</td><td>0,07</td></tr> <tr><td>8</td><td>4,69</td><td>1,28</td></tr> <tr><td>9</td><td>3,77</td><td>0,92</td></tr> <tr><td>10</td><td>3,24</td><td>0,53</td></tr> </tbody> </table> <p>Необходимо рассчитать координаты центральной линии и контрольных границ на картах индивидуальных значений и скользящих размахов, коэффициенты для расчета <math>E_2 = 2,66</math>; <math>D_3 = 0</math>; <math>D_4 = 3,267</math>, построить контрольные карты и ответить, является ли процесс статистически устойчивым (ответ сформулировать как да или нет) <u>(да)</u></p> <p><b>Решение</b>  Для построения контрольных карт рассчитаем координаты центральных линий:</p>	Номер	X, %	MR, %	1	3,35	–	2	4,1	0,75	3	4,25	0,15	4	1,86	2,39	5	3,22	1,36	6	3,34	0,12	7	3,41	0,07	8	4,69	1,28	9	3,77	0,92	10	3,24	0,53																											
Номер	X, %	MR, %																																																											
1	3,35	–																																																											
2	4,1	0,75																																																											
3	4,25	0,15																																																											
4	1,86	2,39																																																											
5	3,22	1,36																																																											
6	3,34	0,12																																																											
7	3,41	0,07																																																											
8	4,69	1,28																																																											
9	3,77	0,92																																																											
10	3,24	0,53																																																											

карта индивидуальных значений  $\bar{\bar{X}} = 3,523 \%$ ,  
карта скользящих размахов  $\bar{MR} = 0,841 \%$ .

Контрольные границы:

карта индивидуальных значений

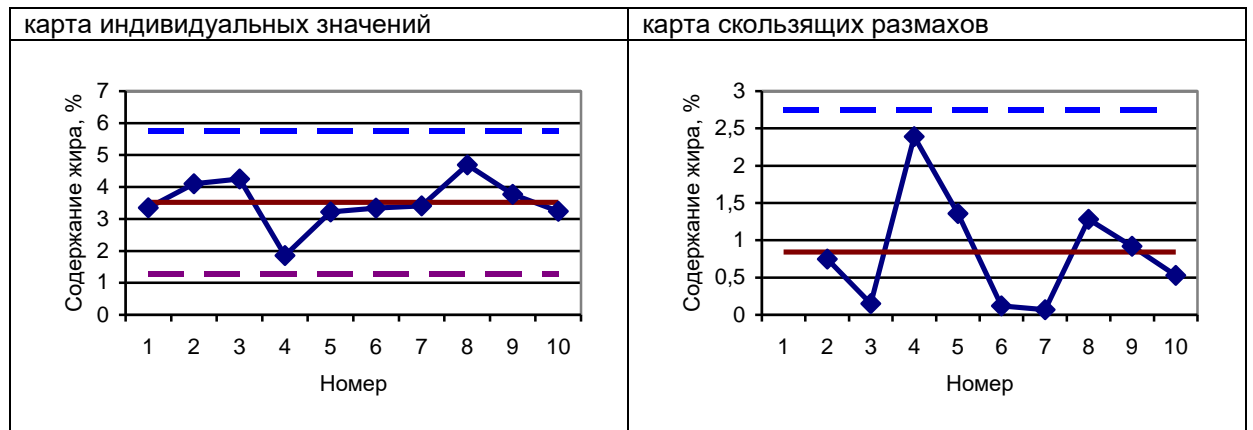
$$UCL = \bar{\bar{X}} + E_2 \bar{MR} = 5,76 \%;$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - E_2 \bar{MR} = 1,29 \%;$$

карта скользящих размахов

$$UCL = D_4 \bar{MR} = 2,75 \%;$$

$$LCL = D_3 \bar{MR} = 0.$$



На картах отсутствуют точки, выходящие за контрольные границы, и особые структуры точек. Следовательно, процесс является статистически устойчивым.

Ответ **да**

61.

Определить стабильность процесса производства молока по показателю содержание жира в молоке по следующим исходным данным

Номер	$X_i$ , %	$MR_i$ , %
1	3,35	–
2	4,1	0,75
3	4,25	0,15
4	1,86	2,39
5	3,22	1,36
6	3,34	0,12
7	3,41	0,07
8	4,69	1,28
9	3,77	0,92
10	3,24	0,53

Необходимо рассчитать координаты центральной линии и контрольных границ на картах индивидуальных значений и скользящих размахов, коэффициенты для расчета  $E_2 = 2,66$ ;  $D_3 = 0$ ;  $D_4 = 3,267$ , построить контрольные карты и ответить, является ли процесс статистически устойчивым (ответ сформулировать как да или нет) \_\_\_\_\_ (**нет**)

**Решение**

Для построения контрольных карт рассчитаем координаты центральных линий:

карта индивидуальных значений  $\bar{\bar{X}} = 3,431 \%$ ,

карта скользящих размахов  $\bar{MR} = 0,448 \%$ .

Контрольные границы:

карта индивидуальных значений

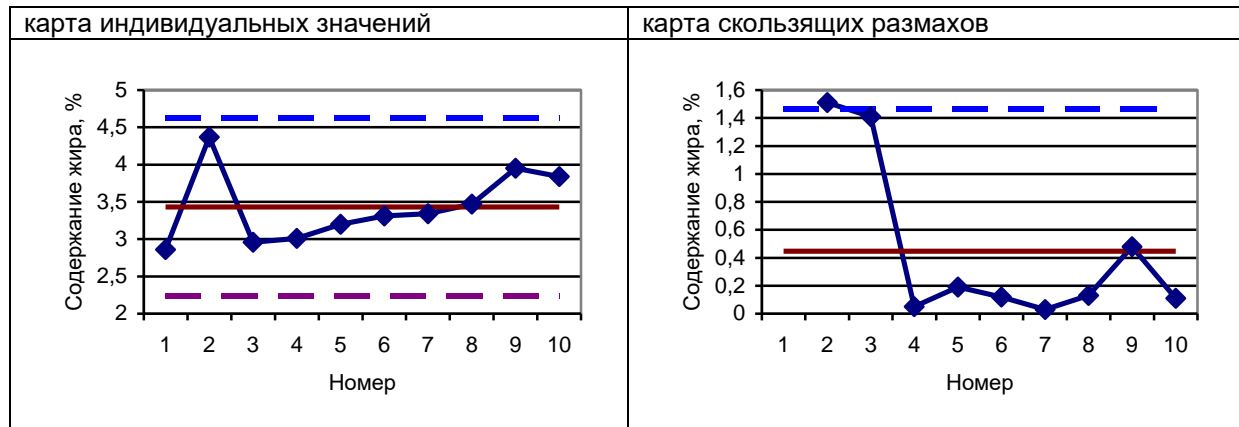
$$UCL = \bar{\bar{X}} + E_2 \bar{MR} = 4,622 \%;$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - E_2 \bar{MR} = 2,240 \%;$$

карта скользящих размахов

$$UCL = D_4 \bar{MR} = 1,463 \%;$$

$$LCL = D_3 \overline{MR} = 0.$$



На картах присутствуют особые структуры точек: 7 точек подряд, образующих возрастающую последовательность, точку, выходящую за верхнюю контрольную границу. Следовательно, процесс не является статистически устойчивым.  
 Ответ **нет**

62.

Определить стабильность процесса производства молока по показателю содержание жира в молоке по следующим исходным данным

Номер	X, %	MR, %
1	3,35	–
2	4,1	0,75
3	4,25	0,15
4	1,86	2,39
5	3,22	1,36
6	3,34	0,12
7	3,41	0,07
8	4,69	1,28
9	3,77	0,92
10	3,24	0,53

Необходимо рассчитать координаты центральной линии и контрольных границ на картах индивидуальных значений и скользящих размахов, коэффициенты для расчета  $E_2 = 2,66$ ;  $D_3 = 0$ ;  $D_4 = 3,267$ , построить контрольные карты и ответить, является ли процесс статистически устойчивым (ответ сформулировать как да или нет) \_\_\_\_\_ (**да**)

**Решение**

Для построения контрольных карт рассчитаем координаты центральных линий:

карта индивидуальных значений  $\overline{X} = 3,335 \%$ ,

карта скользящих размахов  $\overline{MR} = 0,624 \%$ .

Контрольные границы:

карта индивидуальных значений

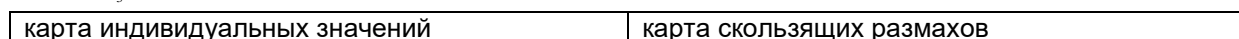
$$UCL = \overline{X} + E_2 \overline{MR} = 4,996 \%$$

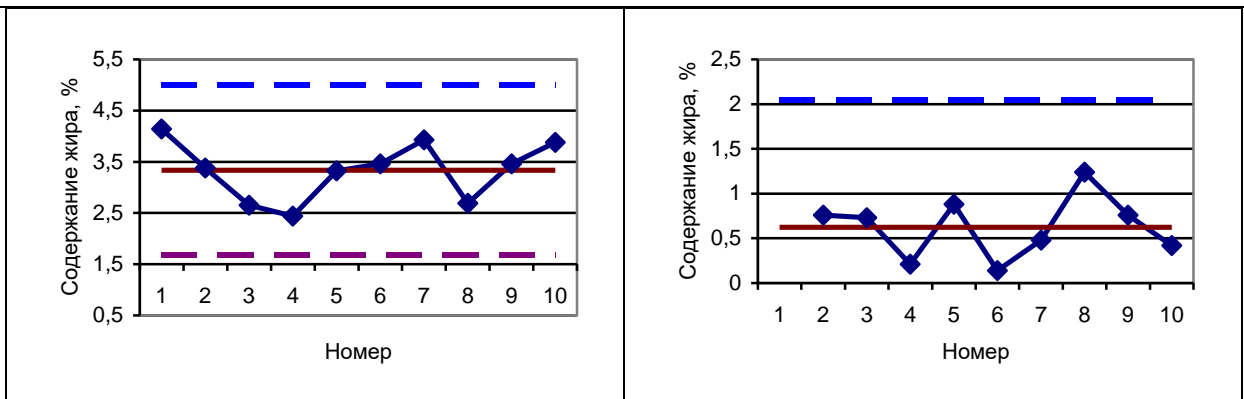
$$LCL = \overline{X} - E_2 \overline{MR} = 1,674 \%$$

карта скользящих размахов

$$UCL = D_4 \overline{MR} = 2,040 \%$$

$$LCL = D_3 \overline{MR} = 0.$$





На картах отсутствуют точки, выходящие за контрольные границы, и особые структуры точек. Следовательно, процесс является статистически устойчивым.

Ответ **да**

63. Определить индексы воспроизводимости процесса производства молока по следующим исходным данным при условии, что содержание жира в молоке не должно быть ниже 3 %:  
 а) построена контрольная карта Шухарта, которая установила статистическую устойчивость процесса;

б) координата центральной линии на карте средних  $\bar{\bar{X}} = 3,62$  %; выборочное стандартное отклонение  $\hat{\sigma}_I = 0,49$  %.

Индексы воспроизводимости:  $C_{p_i}$ ;  $C_{pk}$  соответственно равны (округлить до сотых долей и записать через точку с запятой) **(0,00; 0,42)**

**Решение**

Так как дана только одна граница допуска  $LSL = 3$  %, можно рассчитать только индекс воспроизводимости процесса, оценивающий возможности удовлетворять технический допуск с учетом фактического положения среднего значения:

$$C_{pk} = \frac{\bar{\bar{X}} - LSL}{3\hat{\sigma}_I} = (3,62 - 3) / (3 \cdot 0,49) = 0,42.$$

Ответ: Индексы воспроизводимости:  $C_{p_i}$ ;  $C_{pk}$  соответственно равны **0,00; 0,42**

64. Определить индексы воспроизводимости процесса производства колбасы Краковской по следующим исходным данным при условии, что содержание соли в колбасе не должно быть выше 4,5 %:  
 а) построена контрольная карта Шухарта, которая установила статистическую устойчивость процесса;

б) координата центральной линии на карте средних  $\bar{\bar{X}} = 3,37$  %; выборочное стандартное отклонение  $\hat{\sigma}_I = 0,29$  %.

Индексы воспроизводимости:  $C_{p_i}$ ;  $C_{pk}$  соответственно равны (округлить до сотых долей и записать через точку с запятой) **(0,00; 1,30)**

**Решение**

Так как дана только одна граница допуска  $USL = 4,5$  %, можно рассчитать только индекс воспроизводимости процесса, оценивающий возможности удовлетворять технический допуск с учетом фактического положения среднего значения:

$$C_{pk} = \frac{USL - \bar{\bar{X}}}{3\hat{\sigma}_I} = (4,5 - 3,37) / (3 \cdot 0,29) = 1,30.$$

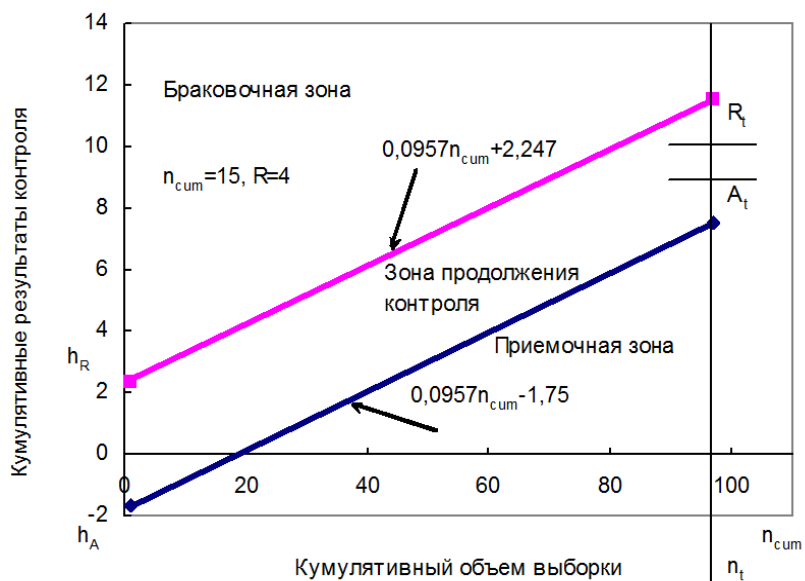
Ответ: Индексы воспроизводимости:  $C_{p_i}$ ;  $C_{pk}$  соответственно равны **0,00; 1,30**

65. Проводится приемочный контроль качества изоляторов. Требования технических условий для изолятора определенного типа сформулированы как требования к пробивному напряжению – 1000 кВ. Так как разработанный метод проверки напряжения требует и времени и энергии, то было принято решение использовать последовательный выборочный план.

Для последовательного плана выборочного контроля с параметрами

$$h_A = 1,750; h_R = 2,247 \text{ и } g = 0,0957$$

графическим методом построена приемочная карта



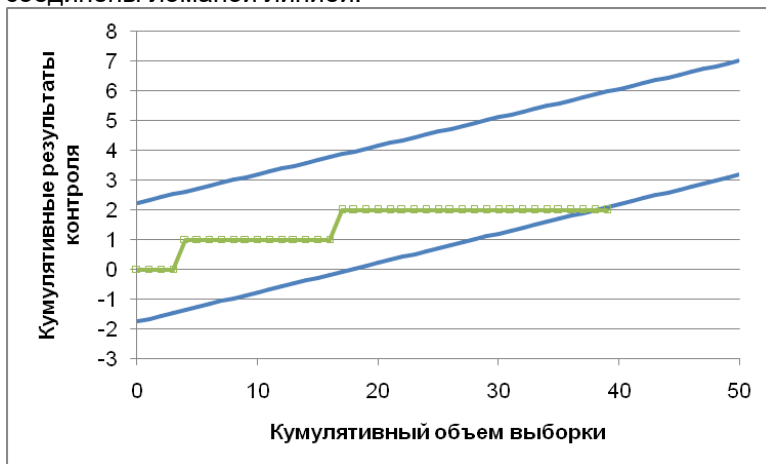
Принять решение о приемке или отклонении партии, если имеют несоответствия установленным требованиям следующие изделия: 4-е; 17-е; 52-е; 55-е.

Партию принимают или отклоняют? \_\_\_\_\_ (**принимают**)

**Решение**

Нанесем на приемочную карту кумулятивные результаты контроля.

По условию среди изоляторов, выбранных из партии, 4-й, 17-й, не соответствуют установленным требованиям к пробивному напряжению. Последовательные точки ( $n_{cum}; D$ ) нанесены на карту и соединены ломаной линией.

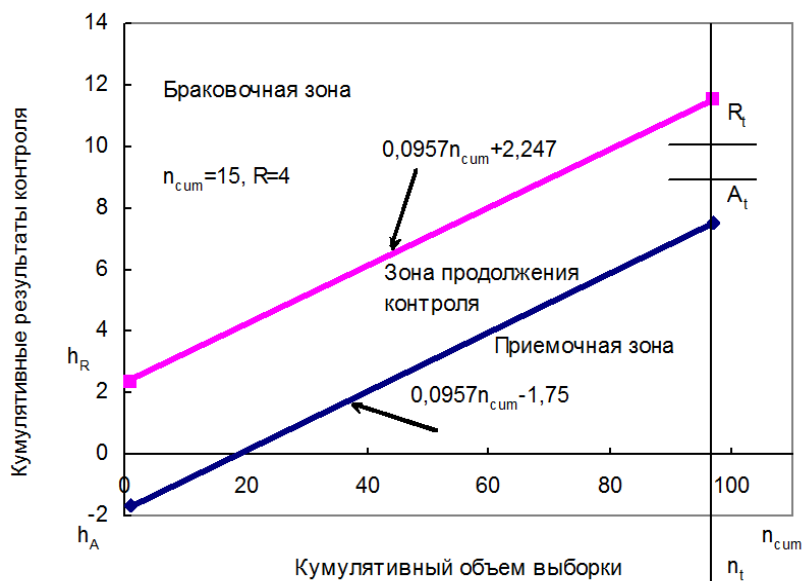


Так как точка (39; 2) попадает в приемочную зону, контроль заканчивают после проверки 39-го изделий и партию принимают.

**Ответ** Партию **принимают**

66. Проводится приемочный контроль качества изоляторов. Требования технических условий для изолятора определенного типа сформулированы как требования к пробивному напряжению – 1000 кВ. Так как разработанный метод проверки напряжения требует и времени и энергии, то было принято решение использовать последовательный выборочный план. Для последовательного плана выборочного контроля с параметрами  $h_A = 1,750$ ;  $h_R = 2,247$  и  $g = 0,0957$  графическим методом построена приемочная карта



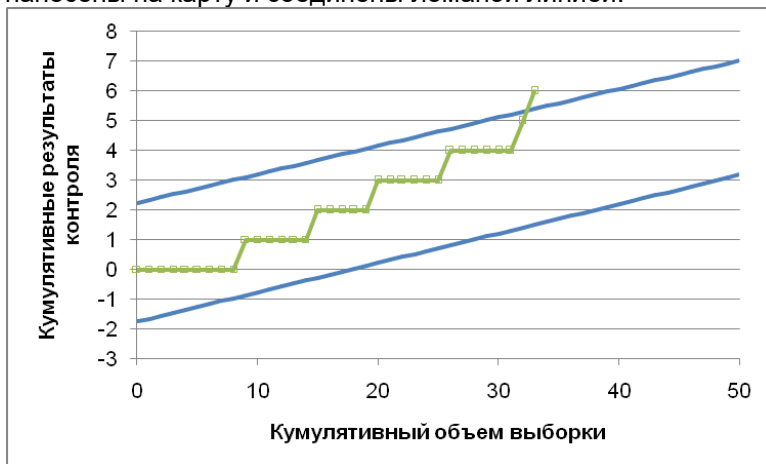


Принять решение о приемке или отклонении партии, если имеют несоответствия установленным требованиям следующие изделия: 9-е; 15-е; 20-е; 26-е; 32-е; 33-е.  
 Партию принимают или отклоняют? \_\_\_\_\_ (**ОТКЛОНЯЮТ**)

**Решение**

Нанесем на приемочную карту кумулятивные результаты контроля.

По условию среди изоляторов, выбранных из партии, 9-й; 15-й; 20-й; 26-й; 32-й; 33-й, не соответствуют установленным требованиям к пробивному напряжению. Последовательные точки ( $n_{cum}; D$ ) нанесены на карту и соединены ломаной линией.



Так как точка (33; 6) попадает в браковочную зону, контроль заканчивают после проверки 33-го изделия и партию отклоняют.

**Ответ** Партию **отклоняют**

**3.3 Собеседование (зачет, защита по практическим работам)**

**3.3.1 Шифр и наименование компетенции** ПКв-2 Способен производить анализ данных по выявлению причин возникновения претензий и рекламаций к изготавливаемой продукции

Номер вопроса	Текст вопроса
67.	Современные представления о качестве в стандартах ИСО серии 9000
68.	Роль статистических методов в стандартах ИСО серии 9000
69.	Характерные законы распределения и их целесообразная область применения. Нормальный

	закон
70.	Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.
71.	Выборочные характеристики и их свойства. Оценка параметров генеральной совокупности.
72.	Проверка статистических гипотез.
73.	Контрольные листки.
74.	Методы выявления доминирующих причин снижения качества продукции.
75.	Диаграмма Парето.
76.	Диаграмма причина-результат.
77.	Гистограммы.
78.	Диаграммы рассеивания.
79.	Расслоение (стратификация, группировка) данных.
80.	Теория вариабельности. Общие и специальные причины вариаций.
81.	Основы контрольных карт Шухарта. Типы контрольных карт.
82.	Контрольные карты для количественных данных. Карты средних и размахов или выборочных стандартных отклонений.
83.	Контрольные карты индивидуальных значений.
84.	Контрольные карты медиан.
85.	Метод управления и интерпретация контрольных карт для количественных данных.
86.	Проверка структур на особые причины.
87.	Контрольные карты для альтернативных данных.
88.	Статистический анализ стабильности технологических процессов.
89.	Показатели, применяемые для оценки возможностей стабильных процессов.
90.	Показатели, применяемые для оценки возможностей процессов, стабильность которых не подтверждена
91.	Оценка собственной и полной изменчивости процессов.
92.	Расчет показателей возможностей процессов.
93.	Общие требования к организации статистического приемочного контроля качества.
94.	Выбор планов и схем статистического приемочного контроля качества.
95.	Требования к достоверности контроля. Риск поставщика, риск потребителя.
96.	Оперативная характеристика планов контроля.
97.	Определение планов контроля по таблицам стандартов.
98.	Планы статистического приемочного контроля по количественному признаку для нормального распределения.
99.	Статистический приемочный контроль поставщика и потребителя.
100.	Планы выборочного контроля по альтернативному признаку.
101.	Представление продукции на выборочный контроль.
102.	Нормальный, усиленный и ослабленный контроль.
103.	Одноступенчатый отбор выборки. Двухступенчатый отбор выборок.
104.	Многоступенчатый отбор выборок.
105.	Последовательные планы и процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку партий штучной продукции.
106.	Критерии приемки или отклонения партий.
107.	Численный метод построения выборочного плана контроля.
108.	Графический метод построения выборочного плана контроля.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания		
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции	
<b>ПКв-2 Способен производить анализ данных по выявлению причин возникновения претензий и рекламаций к изготавливаемой продукции</b>						
<b>ЗНАТЬ:</b> характерные законы распределения показателей качества для оценки возможного количества брака поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий; методы выявления доминирующих причин снижения качества продукции; основы контрольных карт Шухарта для количественных и альтернативных данных для определения устойчивости процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и определения их возможности удовлетворения требованиям нормативной документации; показатели, применяемые для оценки возможностей процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий; планы и процедуры выборочного контроля партий материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий при проведении их приемочного контроля; современные методы управления качеством продукции	ответ на тестовое задание	результат тестирования,	60 % и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
			менее 59,99 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
	собеседование,	уровень владения материалом	Ответил на вопросы, излагает мысли в четкой последовательности, умеет применять основные методы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
			Затруднился в ответе на вопрос, не владеет информацией по тематике задания	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
	<b>УМЕТЬ:</b> использовать законы распределения выборочных характеристик для определения возможного процента бракованной продукции; применять способы визуализации качества процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий; применять контрольные карты Шухарта для оценки стабильности процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий; применять показатели возможностей технологических процессов; применять планы и процедуры выборочного контроля материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий	Защита практической работы	умение применять методы управления качеством	активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
				выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами анализа причинно-следственных связей возникновения бракованной продукции; методами оценки точности и стабильности технологических процессов производства продукции	Кейс-задание	решенное задание	Выбрал верный ход решения задачи, привел необходимые аргументы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
			Не решил поставленную задачу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	