




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Управление качеством»

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОПОП  О.В. Исламова	Директор института  Р.И. Гашев
« 31 » 08 2023 г.	« 31 » 08 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Статистическое управление процессами»**

Направление подготовки  
27.04.02 Управление качеством

Магистерская программа:  
«Системы менеджмента качества»

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2023

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений, студентам направления 27.04.02 Управление качеством очной формы обучения в 3 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.02 «Управление качеством» (уровень магистратуры), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 947

## Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	6
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	13
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	15
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	17
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	17

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель:** формирование у обучающихся знаний, умений и приобретение опыта применения статистических методов (теории вероятностей, элементов математической статистики, статистических методов планирования экспериментов) при анализе и синтезе систем автоматического контроля и управления технологическими процессами.

**Задачи освоения дисциплины:**

- формирование умения идентифицировать область применения статистических методов при анализе качества технологических процессов предприятия, самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты статистического контроля, разрабатывать программу управления качеством предприятия с применением инструментария математической статистики;
- формирование навыков организации контроля качества для решения конкретной задачи промышленного предприятия или объекта, навыков использования статистических инструментов для решения конкретных задач в области управления качеством.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к циклу дисциплин по выбору блока 1 учебного плана для направления 27.04.02 Управление качеством и является дисциплиной по выбору студентов.

Дисциплина преподается посредством чтения лекций и проведения практических занятий.

## **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих индикаторов достижения компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

**УК-1.1 Использует системный подход для критической оценки проблемных ситуаций и разработки стратегии действий.**

**ПКС-3.1 Исследует причины возникновения дефектов и нарушений технологии производства продукции (работ, услуг) с целью выявления неконтролируемых параметров качества продукции (работ, услуг)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- методику расчета и анализа элементарных статистических показателей технологического процесса в современном производственном цикле выпускаемой продукции (31);
- как усовершенствовать систему управления технологическими процессами и предложить рекомендации по повышению ее эффективности (32).

**уметь:**

- собирать, обрабатывать и анализировать информацию в системах управления технологическими процессами с применением статистических методов (У1);
- анализировать технологические процессы производства и вырабатывать рекомендации по их совершенствованию (У2);

**владеть:**

- анализом технологических процессов на основе статистической обработки данных (В1);
- планированием и осуществлением мероприятий по повышению уровня выпускаемой продукции (В2);

## 4 Содержание и структура дисциплины (модуля)

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

№ пп	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	Элементы системы статистического управления процессами	Введение. Элементы системы статистического управления процессами.	УК-1.1 ПКС-3.1	Тестирование, задачи для практического занятия, вопросы на диф.зачете, коллоквиум
2	Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов.	Статистический анализ точности технологических процессов. Индексы воспроизводимости процессов. Определение вида закона распределения с помощью вероятностных сеток.	УК-1.1 ПКС-3.	Тестирование, задачи для практического занятия, вопросы на диф.зачете, коллоквиум
3	Карты статистического контроля процесса (контрольные карты)	Общие сведения и классификация. Контрольные карты для количественных данных. Контрольные карты для альтернативных данных	УК-1.1 ПКС-3.	Тестирование, задачи для практического занятия, вопросы на диф.зачете, коллоквиум

### 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость дисциплины
	3 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>34</b>
<i>Лекции (Л)</i>	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	17
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>65</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-
Реферат (Р)	
Эссе (Э)	-
Самостоятельное изучение разделов	30
Контрольная работа (К)	-
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	35
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	Зачет с оценкой

#### 4.3 Лекционные занятия

№пп	Тема
1	Элементы системы статистического управления процессами
2	Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов.
3	Карты статистического контроля процесса (контрольные карты)

#### 4.4 Практические работы

№пп	Тема
1	Статистический анализ технологических процессов
2	Исследование распределения статистических данных для анализа качества пригодности процесса
3	Применение метода расслоения данных для анализа качества процесса
4	Приемочная контрольная карта
5	Анализ влияния факторов на качество процессов
6	Расчет измерителей качества технологических процессов
7	Карты статистического контроля процесса (контрольные карты)

#### 4.5 Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 4.3 Курсовой проект (курсовая работа)

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

### 5 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

##### Задачи:

Задачи решаются на практических занятиях и на контрольных работах в рамках балльно-рейтинговых мероприятий. В рамках текущего контроля студент может набрать 42 балла за решение задач (18 баллов за три контрольные работы в рамках балльно-рейтинговых мероприятий и по 8 баллов в каждый рубежный промежуток на практических занятиях). Баллы проставляются в зависимости от процента выполнения задачи. Типовые задачи приводятся ниже.

1) Рассчитать уровень DPMO и RPPM отдела работы с поставщиками, если известна следующая информация о поставках за последний отчетный период:

Количество поставок	Вид несоответствия			
	Сроки	Качество	Комплектация	Документация
435	Принята	Принята	Принята	Принята
20	Отклонена	Принята	Принята	Принята
5	Принята	Отклонена	Принята	Принята
10	Принята	Отклонена	Принята	Отклонена
7	Отклонена	Принята	Отклонена	Отклонена

2) Оценить качество процесса (рисунок) по уровню DPMO и PPM, если на выходном контроле после каждой операции было проконтролировано по 100 деталей. В скобках у каждой контролируемой характеристики показано количество несоответствий.



3) Имеются следующие исходные данные по контролируемой характеристике, измеряемой в количественной шкале: допуск  $140 \pm 2$ , среднее процесса – 140,5, стандартное отклонение процесса – 0,7. Сделайте выводы о стабильности и воспроизводимости данного процесса.

4) Задано поле допуска, ограниченное предельными значениями: верхним  $T_n = 22,2$  мкм и нижним  $T_v = 17,8$  мкм. В результате предварительного анализа установлено, что среднее значение совпадает с серединой поля допуска, а  $\sigma = 1$ . Определить вероятную долю дефектной продукции.

5) Операция: наполнение раствором емкостей вместимостью  $(15,0 \pm 0,5)$  см<sup>3</sup>. Измерение: объем раствора (при номинальном значении 15 см<sup>3</sup>). Изменчивость: известно, что присущая изменчивость из-за случайных причин имеет нормальное распределение. Из прошлого опыта установлено  $\sigma = 0,1$  см<sup>3</sup>

Цель: процесс принимается, если наполнение менее 0,1% количества бутылок выходит за пределы  $(15,0 \pm 0,5)$  см<sup>3</sup>. Процесс отклоняется, если более 2,5% количества бутылок выходит за эти пределы. Определить параметры приемочной контрольной карты методом вычислений и с применением номограммы.

6) Операция: процесс покрытия. Измерение: толщина покрытия. Изменчивость: присущую изменчивость толщины покрытия узких продольных полос, измеренных поперек покрытия, можно оценить. Стандартное отклонение можно принять равным 0,005. Цель: здесь более важна однородность покрытия от полосы к полосе, чем действительный уровень процесса, поэтому решено, что полосы имеющие  $\pm 0,010$  мм от общего среднего значения, не выходящие за пределы всех полос, следует принимать с риском  $\alpha = 5\%$  и менее. Объем выборки установлен равным 5. Определить параметры приемочной контрольной карты методом вычислений и с применением номограммы.

7) Выяснить, как влияет замена шлифовального круга на результаты измерений, если известно, что «до смены» – среднее арифметическое  $\bar{x}_{ср} = 13,48$ ; дисперсия  $\sigma^2 = 65,14$ ; «после смены» – среднее арифметическое  $\bar{x}_{ср} = 10,39$ ; дисперсия  $\sigma^2 = 54,21$ . Какой графический метод следует выбрать для представления результатов анализа?

8) Выяснить, оказало ли влияние изменение технологии обработки поверхности изделия на контролируемую характеристику, если известна следующая информация об изменении значения контролируемой характеристики (см. таблицу). Какой графический метод следует выбрать для представления результатов анализа?

До изменения технологии	3,2	3,5	3,8	3,4	3,2
После изменения технологии	3,0	2,7	3,1	3,3	3,2

9) По исходным данным построить гистограмму, рассчитать основные статистические характеристики и оценить качество и пригодность процесса.

Номер образца	Результаты измерений									
1-10	2,292	2,285	2,279	2,267	2,235	2,215	2,244	2,296	2,209	2,289
11-20	2,283	2,234	2,282	2,265	2,294	2,265	2,217	2,225	2,247	2,234
21-30	2,267	2,226	2,261	2,233	2,257	2,273	2,255	2,206	2,275	2,248
31-40	2,210	2,255	2,212	2,251	2,227	2,206	2,281	2,241	2,263	2,234
41-50	2,226	2,250	2,202	2,290	2,285	2,289	2,285	2,230	2,231	2,247
51-60	2,213	2,201	2,269	2,207	2,219	2,239	2,257	2,257	2,283	2,299
61-70	2,275	2,299	2,273	2,262	2,252	2,227	2,285	2,206	2,203	2,210
71-80	2,282	2,238	2,296	2,268	2,201	2,263	2,213	2,209	2,265	2,254
81-90	2,208	2,273	2,223	2,262	2,239	2,232	2,255	2,254	2,274	2,244
91-100	2,259	2,216	2,271	2,279	2,283	2,292	2,265	2,285	2,254	2,222

10) По исходным данным построить гистограмму, рассчитать основные статистические характеристики и оценить качество и пригодность процесса.

1-10	1,195	1,128	1,147	1,158	1,170	1,131	1,179	1,144	1,127	1,187
11-20	1,113	1,171	1,195	1,122	1,106	1,115	1,162	1,170	1,109	1,131
21-30	1,140	1,186	1,181	1,116	1,136	1,175	1,186	1,134	1,107	1,132
31-40	1,156	1,130	1,148	1,126	1,157	1,109	1,134	1,134	1,159	1,192
41-50	1,178	1,126	1,154	1,158	1,144	1,145	1,107	1,122	1,110	1,167
51-60	1,123	1,140	1,119	1,111	1,152	1,107	1,195	1,184	1,126	1,140
61-70	1,122	1,110	1,190	1,114	1,118	1,172	1,119	1,106	1,184	1,173
71-80	1,162	1,174	1,116	1,183	1,124	1,124	1,168	1,198	1,138	1,144
81-90	1,165	1,164	1,138	1,171	1,130	1,156	1,123	1,109	1,134	1,188
91-100	1,150	1,141	1,148	1,154	1,161	1,199	1,165	1,168	1,159	1,165

11) В пекарне работают два пекаря А и В, которые пользуются двумя печами (печь 1 и печь 2). В таблице приведены веса французских булочек, изготовленных в течение 15 дней. Ежедневно из каждой печи случайным образом отбиралось и взвешивалось по 4 булочки. Границы допуска равны 200-225 г. Методом расслоения данных исследовать процесс выпекания булочек с помощью построения гистограмм и провести анализ качества данного процесса.

День	Булочник	Печь 1				Печь 2			
1	А	211,7	207,6	218,5	223,2	200,8	208,9	206,9	224,5
2	А	224,9	210,5	214,2	200,3	213,4	209,9	219,2	207,1
3	А	206,5	207,1	217,6	212,4	201,1	215,4	210,8	208,0
4	В	210,2	205,1	218,7	217,7	210,9	219,8	202,3	206,9
5	В	207,3	220,0	216,6	218,7	207,6	211,2	212,1	224,4
6	А	201,2	204,2	219,0	221,6	218,3	201,9	224,8	217,1
7	А	218,9	201,3	205,1	202,7	200,9	224,0	221,6	215,1
8	В	215,6	206,3	207,0	208,7	208,8	212,2	218,2	204,9
9	В	216,2	221,3	219,4	221,7	209,4	204,9	214,7	220,8
10	В	206,6	221,3	205,1	203,0	211,2	213,7	217,9	207,7
11	А	203,7	218,3	215,4	220,7	211,0	205,8	214,4	200,3
12	В	202,2	215,9	224,0	211,3	216,0	223,0	202,4	215,4
13	В	219,2	211,8	220,8	220,9	213,0	215,9	218,8	221,0
14	А	209,5	216,6	215,6	213,7	212,0	206,0	217,1	208,9
15	А	210,9	209,0	224,0	215,7	213,8	209,9	201,0	218,8

12) . В течение пяти дней проводили измерения геометрического размера обрабатываемых деталей. В день выполнили 4 серии измерений по 5 деталей, то есть всего было измерено 20 выборок по 5 деталей. Результаты измерений данного показателя качества внесены в таблицу



Номер выборки	Значение геометрического размера деталей, мм				
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
1	5.2	5.6	5.2	5.2	5.2
2	4.8	5.2	4.4	5.6	5.6
3	4.8	6.0	6.0	6.4	5.2
4	5.2	5.6	5.6	5.2	4.4
5	4.8	6.0	6.4	4.8	5.2
6	4.8	4.8	5.2	4.8	4.4
7	4.8	4.8	5.6	5.2	5.2
8	4.4	4.8	5.2	5.6	4.8
9	4.8	5.6	5.2	6.0	5.6
10	5.2	5.2	4.8	6.0	6.0
11	5.2	5.2	4.4	4.4	6.0
12	4.8	5.2	4.4	5.2	6.0
13	4.8	5.2	5.6	5.2	5.2
14	4.8	4.0	6.7	4.8	4.0
15	5.6	5.6	6.0	5.6	4.4
16	5.2	5.6	6.4	6.0	4.8
17	4.8	6.0	5.2	5.2	6.0
18	6.0	5.6	6.0	5.2	5.2
19	5.6	6.0	5.6	6.0	5.2
20	6.0	6.4	6.8	6.4	5.2

Заданы наибольшее  $UTL = 6.0$  и наименьшее  $LTL = 4.5$  предельные значения показателя качества.

Рассчитать показатели возможности процесса.

13. На токарно-револьверном станке обрабатываются валики с размером  $\varnothing D_{-0.08}^{+0.05}$ .

Служащие отдела обеспечения качества не были уверены, что существующий процесс может обеспечить такую точность обработки, поэтому стали собирать данные о процессе. Ежедневно делали выборки по 5 деталей в течение 10 дней, при этом получены результаты, приведённые ниже. Эти данные были обработаны и построены контрольные карты средних арифметических значений и размахов:  $\bar{x}$ -карта и R-карта.

Студент по своему варианту должен построить:  $\bar{x}$ -карту и R-карту и сделать выводы.

№ варианта	D	Дни	Размеры
1...5	$\varnothing 18$	1	17.99; 18.04; 18.03; 17.93; 17.95;
		2	18.03; 18.00; 17.98; 17.99; 18.04;
		3	17.98; 17.97; 18.01; 18.02; 17.93;
		4	18.02; 18.04; 17.98; 17.99; 18.01;
		5	17.93; 18.00; 17.94; 18.04; 17.96;
		6	18.03; 17.94; 17.98; 17.99; 18.01;
		7	17.93; 18.03; 17.94; 17.99; 18.03;
		8	17.99; 18.01; 18.04; 17.98; 17.97;
		9	18.01; 17.93; 17.96; 17.99; 17.98;
		10	18.01; 17.94; 17.96; 17.96; 17.99;
6...10	$\varnothing 17$	1	17.01; 17.00; 17.03; 17.05; 16.93
		2	16.99; 16.98; 16.99; 16.93; 16.99;
		3	17.03; 17.00; 16.93; 16.95; 16.94;
		4	16.94; 16.95; 16.99; 16.98; 16.97;
		5	16.95; 16.94; 17.01; 17.04; 17.02;
		6	17.02; 17.02; 16.94; 16.95; 16.94;
		7	17.04; 17.00; 17.04; 16.99; 16.98;
		8	16.93; 16.94; 16.95; 17.01; 17.03;

11...15	Ø16	9	17.04; 17.00; 17.00; 16.99; 16.99;
		10	17.01; 17.04; 16.94; 16.93; 16.98;
		1	15.93; 15.99; 15.98; 15.93; 15.97;
		2	16.00; 16.02; 16.04; 16.03; 15.99;
		3	16.02; 16.00; 15.99; 15.95; 15.96;
		4	16.00; 16.01; 16.00; 15.93; 15.98;
		5	15.97; 16.01; 16.04; 15.94; 15.95;
		6	16.00; 16.02; 16.03; 16.03; 16.04;
		7	16.01; 15.93; 15.98; 15.94; 15.97;
		8	15.98; 15.96; 15.97; 16.00; 16.03;
		9	16.04; 16.02; 15.98; 15.97; 15.96;
		10	15.94; 15.95; 15.95; 15.97; 15.99;

14. При анализе процентного содержания «химического элемента X» в образцах для изготовления инструментов из быстрорежущей стали марки Р6М5К6 (по ГОСТ 19255-73) были получены следующие показатели. Задаваемый ГОСТ 19255-73 уровень хим. элемента лежит в диапазоне от А% до Б%, а поэтому сталелитейщики ориентировались на среднее значение  $B=(A+B)/2$ .

Фактические результаты по двадцати образцам составили (см. ниже). Необходимо обработать эти результаты и по ним построить интегрально-суммарную карту. Сделать **ВЫВОДЫ**.

Вари ант	Химический элемент				Номер образца									
	X	A, %	Б, %	В, %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Фактическое содержание химического элемента в образцах, %													
1...5	C	0,8	0,88	0,84	0,84	0,81	0,85	0,86	0,87	0,85	0,81	0,82	0,84	0,83
6...10	Cr	3,8	4,4	4,1	4,1	4,2	4,3	4,0	3,85	4,2	4,3	4,1	4,2	4,0
11...15	W	6,0	7,0	6,5	6,5	6,1	6,2	6,3	6,7	6,8	6,9	6,6	6,7	6,8
16...20	V	1,7	2,2	1,95	1,95	1,8	1,85	1,85	1,95	1,95	1,9	2,0	2,1	2,05
21...25	Co	4,8	5,3	5,05	5,05	5,1	5,2	5,2	5,0	4,9	4,95	4,9	5,0	5,1
Вари ант	Химический элемент				Номер образца									
	X	A, %	Б, %	В, %	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Фактическое содержание химического элемента в образцах, %													
1...5	C	0,8	0,88	0,84	0,82	0,83	0,87	0,87	0,86	0,84	0,82	0,83	0,84	0,84
6...10	Cr	3,8	4,4	4,1	3,85	3,95	4,0	4,05	4,1	4,1	4,2	4,3	3,9	4,1
11...15	W	6,0	7,0	6,5	6,5	6,5	6,1	6,3	6,8	6,4	6,5	6,1	6,9	6,5
16...20	V	1,7	2,2	1,95	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	1,9	1,8	1,85	1,9	1,95
21...25	Co	4,8	5,3	5,05	5,2	5,25	5,0	5,1	5,2	4,9	4,95	4,8	4,9	5,05

### Тесты:

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды проходит тестирование. В зависимости от процента правильных ответов выставляется от 0 до 6 баллов. Образцы тестовых заданий, приведены ниже.

1. Какого звена нет в размерной цепи

- ☐ замыкающего
- ☐ составляющего
- ☐ исходного
- ☒ начального

2. При использовании какого метода требуемая точность замыкающего звена обеспечивается у заранее обусловленной части объектов путем включения в размерную цепь составляющих звеньев без их выбора, подбора или изменения их значений.

- ☒ неполной взаимозаменяемости
- ☐ полной взаимозаменяемости
- ☐ регулирования
- ☐ прогонки

3. Интервал, в котором допускается отклонение числовой характеристики параметра от его номинального значения называется:

- ☐ припуск

- ☒ допуск
  - ☐ погрешность
  - ☐ частота
4. Вариации в системе вызываются следующими причинами:
- ☒ специальными
  - ☐ частными
  - ☐ случайными
  - ☒ общими
5. Величина поля рассеяния вычисляется по формуле:
- ☒  $\omega_{\max} = \pm 3\sigma$
  - ☐  $\omega_{\max} = \pm 2\sigma$
  - ☐  $\omega_{\max} = \pm 4\sigma$
6. При контроле по количественному признаку применяют следующие виды контрольных карт:
- ☒ S – карта
  - ☒ R – карта
  - ☐ C – карта
  - ☐ U – карта
7. При контроле по альтернативному признаку применяют следующие виды контрольных карт:
- ☒ C – карта
  - ☒ U – карта
  - ☐ X – карта
  - ☐  $\bar{X}$  – карта
8. Оценка среднего уровня дефектности определяется по формуле:
- ☒  $\bar{p} = \frac{\sum \bar{p} + \sum n}{k \cdot n}$
  - ☐  $\bar{p} = \frac{\sum \bar{p} \cdot \sum n}{k \cdot n}$
  - ☐  $\bar{p} = \frac{\bar{p} \cdot \sum n}{k \cdot n}$
9. Основная идея этого вида контроля в том, что о качестве контролируемой партии продукции судят по значениям характеристик малой выборки этой партии:
- ☒ статистический приемочный контроль
  - ☐ выборочный приемочный контроль
  - ☐ непрерывный выборочный контроль
10. Уровень дефектности в принятой партии или потоке продукции, поступающей за определенный интервал времени называется:
- ☒ выходным уровнем дефектности
  - ☐ входным уровнем дефектности
  - ☐ промежуточным уровнем дефектности
11. В случае сплошного контроля продукции, при котором дефект не может быть пропущен, оперативная характеристика будет:
- ☒ идеальной
  - ☐ оптимальной
  - ☐ положительной
12. В нормативно- технической документации на продукцию указывается одним числом или предельными значениями:
- ☒ объем контролируемой партии

☐ количество дефектов

☐ уровень дефектов

13. Для выбора плана выборочного контроля по количественному признаку необходимо установить следующие показатели:

☒ вид контроля

☐ вид дефектов

☒ способ контроля

☐ уровень контроля

14. ... - карта, на которой для наглядности отображения состояния процесса отмечают значения соответствующей выборочной характеристики последовательных выборок.

*Правильные варианты ответа:* Контрольная карта; \*\*нтрольная карта;

15. ... - линия на КК, ограничивающая область значений выборочной характеристики, соответствующую статистически управляемому процессу.

*Правильные варианты ответа:* Граница регулирования; \*раница р\*гулир\*вания;

## 5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме дифференцированного зачета в 3 семестре. Задание на зачет состоит задачи и теоретического вопроса. На зачете студент может набрать максимум 30 баллов.

### Вопросы к дифференцированному зачету

1. Статистические методы контроля и управления качеством продукции в историческом аспекте

2. Применение теории вероятностей в статистических методах управления качеством

3. Построение статистического ряда и его основные характеристики

4. Графическое представление статистических данных при решении задач управления качеством продукции (услуг)

5. Законы распределения вероятностей в управлении качеством

6. Дискретные распределения вероятностей в управлении качеством

7. Нормальное распределение в управлении качеством

8. Понятие надежности и функция надежности

9. Статистическое управление процессами

10. Воспроизводимый процесс и индекс воспроизводимости процесса

11. Статистические аспекты концепции «Шесть сигм»

12. Выборочный (приемочный) контроль качества продукции

13. Применение методов статистики и теории вероятностей при осуществлении выборочного контроля качества продукции

14. Виды планов выборочного контроля

15. Оперативная характеристика

16. Семь основных инструментов контроля качества

17. Диаграмма Исикавы и метод мозгового штурма

18. Контрольные карты управляемости

19. Семь новых инструментов управления качеством

20. Концепция «Дом качества» (QFD)

21. Анализ характера и последствий отказов (FMEA)

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
<b>ПКС-3.1</b> <b>Исследует причины возникновения дефектов и нарушений технологии производства продукции (работ, услуг) с целью выявления неконтролируемых параметров качества продукции (работ, услуг)</b>	Знать основные статистические характеристики и типовые законы распределения числового ряда	- Перечисление основных статистических характеристик ряда; - Описание законов распределения;	практическое занятие, тестирование, контрольная работа, диф. зачет
	Уметь вычислять основные статистические характеристики ряда и определять его закон распределения	- Преобразование дискретного ряда в интервальный; - Расчет среднего арифметического, среднеквадратического отклонения, моды, медианы - Построение функции плотности распределения, - Выдвижение статистической гипотезы.	практическое занятие, контрольная работа, диф. зачет
	Владеть способностью выработки рекомендаций по совершенствованию технологического процесса на основе анализа стат. характеристик	- Анализ статистических характеристик ряда, выработка рекомендаций по корректировке техпроцесса для предотвращения брака - Проверка статистической гипотезы	занятие, контрольная работа, диф. зачет
<b>УК-1.1</b> <b>Использует системный подход для критической оценки проблемных ситуаций и разработки стратегии действий</b>	Знать методику расчета и анализа элементарных статистических показателей технологического процесса в современном производственном цикле выпускаемой продукции	- Перечисление основных статистических показателей процесса; - Описание законов распределения процесса;	практическое занятие, тестирование, контрольная работа, диф. зачет
	Уметь анализировать технологические процессы производства и вырабатывать рекомендации по их совершенствованию	- Расчет индексов воспроизводимости и пригодности технологических процессов; - Анализ точности и стабильности техпроцессов и разработка мероприятий по их совершенствованию.	практическое занятие, контрольная работа, диф. зачет
	Владеть планированием и осуществлением мероприятий по повышению уровня выпускаемой продукции	- Разработка СТО по применению статистических методов для контроля качества техпроцессов предприятия	практическое занятие, контрольная работа, диф. зачет
	Знать, как усовершенствовать систему управления технологическими процессами и предложить рекомендации по повышению ее эффективности	- Разработка СТО по применению статистических методов для совершенствования процесса контроля качества техпроцессов предприятия	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, зачет, экзамен

	Уметь собирать, обрабатывать и анализировать информацию в системах управления технологическими процессами с применением статистических методов	- Сбор информации с помощью контрольных листов; - Построение контрольных карт; - Построение гистограммы распределения	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен
	Владеть анализом технологических процессов на основе статистической обработки данных	- Расчет и показателей качества и надежности техпроцесса; - Прогнозирование протекания техпроцесса.	практическое занятие, тестирование, контрольная работа, диф. зачет

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
3	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 3 семестре проводится по шкале, используемой на диф. зачете:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на диф. зачете не дал полного ответа вопрос и не решил задачу. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на диф.зачете дал полный ответ только на один вопрос или решил задачу	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на диф. зачете дал полный ответ на вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на диф.зачете дал полный ответ на вопрос или решил задачу. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на диф. зачете не ответил на вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на диф.зачете дал полный ответ на вопрос и частично решил задачу. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, диф. зачете дал полный ответ на вопрос или решил задачу..	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на диф.зачете дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) решил задачу.

## 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Статистические методы решения технологических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.В. Александрова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57057.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Солонин С. И. Метод контрольных карт: учебное пособие. Директ-Медиа. 2015 г. 215 с.
3. Солонин С. И. Метод гистограмм: учебное пособие. Директ-Медиа. 2015 г. 99 с.
4. Адлер Ю.П. Статистическое управление процессами. «Большие данные» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Адлер Ю.П., Черных Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2016.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64199.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Адлер Ю.П. Статистическое управление процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Адлер Ю.П., Шпер В.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2015.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64200.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 7.2 Дополнительная литература

1. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 464с.
2. ГОСТ Р 50779.0-95 Статистические методы. Основные положения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1995. – 4 с.
5. ГОСТ Р 50779.10-2000. Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 42 с.

## 7.3 Периодические издания

1. Методы менеджмента качества
2. Стандарты и качество
3. Управление качеством

## 7.4 Интернет-ресурсы

- 1 [www.qvality.edu.ru](http://www.qvality.edu.ru) – Портал поддержки систем управления качеством
- 2 [www.tqm.spb.ru](http://www.tqm.spb.ru) – Портал качество и образование
- 3 [www.qvality21.ru](http://www.qvality21.ru) – Качество. Инновации. Образование.
- 4 [www.qvality-journal.ru](http://www.qvality-journal.ru) – Журналы по качеству
- 5 [www.rusregister.ru](http://www.rusregister.ru) – Ассоциация по сертификации «Русский регистр»
- 6 [www.quality.eup.ru](http://www.quality.eup.ru) – ресурс, посвященный менеджменту качества
- 7 <http://www.ria-stk.ru/> – РИА «Стандарты и качество» — рекламно-информационное агентство, ставшее с 2001 года информационным центром Всероссийской организации качества.
- 8 <http://www.vniiki.ru/> – Всероссийский научно-исследовательский институт классификации, терминологии и информации по стандартизации и качеству.

## 7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс



## **7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0», Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция 2020»
- Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС
- Редактор изображений AliveColors Business
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition
- Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal
- Программный пакет внутриорганизационного интранет-портала DeskWork Enterprise
- Программа архиватор 7zip,
- Web Browser – Firefox.
- Пакет для обработки статистических данных R (programming language).

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Для самостоятельной работы обучающихся имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.