МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистические методы обеспечения качества бортовой космической радиоаппаратуры

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	32	32	часов
3	Лабораторные работы	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	144	144	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	252	252	часов
		7.0	7.0	З.Е.

Экзамен: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 39233

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 16 от «29» 3 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ А. А. Чернышев

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Профессор кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ А. С. Шостак

Согласована на портале № 39233

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование статистического мышления в деле обеспечения качества НИОКР и производства электронных средств.

1.2. Задачи дисциплины

– Сформировать понимание важности статистического подхода в деятельности конструктора-технолога ЭС.

– Обеспечить практико-ориентированную подготовку в области применения статистических методов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Статистические методы обеспечения качества бортовой космической радиоаппаратуры» (Б1.В.ДВ.1.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники, История и методология науки и техники в области электроники.

Последующими дисциплинами являются: Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств, Основы научных исследований, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

– ПК-12 способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы статистического подхода к контролю и обеспечению качества в исследовани-ях, разработке и производстве электронных средств.

– **уметь** применять на практике простые и эффективные стандартные статистические методы.

– **владеть** навыками анализа производственных и административных процессов с применением статистических методов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа (всего)	144	144
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	112	112
Всего (без экзамена)	216	216

Согласована на портале № 39233

Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	252	252
Зачетные Единицы	7.0	7.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Области применения статистических методов анализа, контроля и улучшения качества	8	8	0	32	48	ПК-12, ПК-4
2 Система методов «Семь простых японских инструментов качества».	8	8	0	32	48	ПК-12, ПК-4
3 Использование гистограмм для управления качеством.	8	8	4	40	60	ПК-12, ПК-4
4 Методы расслаивания (стратификации) данных; диаграммы Парето, контрольные карты Шухарта.	8	8	4	40	60	ПК-12, ПК-4
Итого за семестр	32	32	8	144	216	
Итого	32	32	8	144	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Области применения статистических методов анализа, контроля и улучшения качества	Роль и место статистических методов в системе управления качеством. Понятие и виды контроля качества продукции и услуг, понятие о статистических методах управления качеством. Статистические методы управления качеством продукции в историческом аспекте. Применение статистических методов при улучшающем вмешательстве в технологию БКА: проведение испытаний и экспериментов, отражение в технологической документации.	8	ПК-12, ПК-4
	Итого	8	
2 Система методов	Японский опыт выделения общедоступных и обя-	8	ПК-12,

Согласована на портале № 39233

«Семь простых японских инструментов качества».	зательных к изучению статистических методов управления качеством. Контрольные листки, гистограммы, расслоение данных, диаграмма разброса, диаграмма Исикавы, диаграма Парето, контрольные карты Шухарта.		ПК-4
	Итого	8	
3 Использование гистограмм для управления качеством.	Правила построения гистограмм. Простой статистический ряд, вариационный ряд, интервальный ряд, число интервалов. Гистограмма и кумулятивная кривая. Анализ закона распределения, критерии согласия. Интерпретация гистограмм.	8	ПК-4
	Итого	8	
4 Методы расслаивания (стратификации) данных; диаграммы Парето, контрольные карты Шухарта.	Общие и специальные причины вариабельности в системе. Разбраковка. Статистические методы регулирования качества технологических процессов при контроле по количественному и альтернативному признаку. Анализ причин брака. Статистическое регулирование и оценка качества технологического процесса.	8	ПК-12, ПК-4
	Итого	8	
Итого за семестр		32	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	+			
2 История и методология науки и техники в области электроники	+			
Последующие дисциплины				
1 Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств			+	+
2 Основы научных исследований	+	+		
3 Преддипломная практика		+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 39233

Компетенции	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-4	+	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Тест
ПК-12	+	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
3 Использование гистограмм для управления качеством.	Анализ качества процесса при помощи гистограммы.	4	ПК-4
	Итого	4	
4 Методы расслаивания (стратификации) данных; диаграммы Парето, контрольные карты Шухарта.	Анализ и принятие решений н основе контрольной карты Шухарта.	4	ПК-12
	Итого	4	
Итого за семестр		8	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Области применения статистических методов анализа, контроля и	Корреляционный и регрессионный анализ.	8	ПК-4
	Итого	8	

Согласована на портале № 39233

улучшения качества			
2 Система методов «Семь простых японских инструментов качества».	Построение причинно-следственной диаграммы (диаграммы Исикавы).	8	ПК-12
	Итого	8	
3 Использование гистограмм для управления качеством.	Построение гистограммы на основе простого статистического ряда.	8	ПК-4
	Итого	8	
4 Методы расслаивания (стратификации) данных; диаграммы Парето, контрольные карты Шухарта.	Построение и анализ диаграммы Парето.	8	ПК-12
	Итого	8	
Итого за семестр		32	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Области применения статистических методов анализа, контроля и улучшения качества	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	ПК-12, ПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	32		
2 Система методов «Семь простых японских инструментов качества».	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	ПК-12, ПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	32		
3 Использование гистограмм для управления качеством.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	ПК-12, ПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	40		
4 Методы расслаивания (стратификации)	Подготовка к практическим занятиям, семина-	28	ПК-12, ПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на заня-

Согласована на портале № 39233

данных; диаграммы Парето, контрольные карты Шухарта.	рам			тиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	40		
Итого за семестр		144		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		180		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	5	5	5	15
Опрос на занятиях		5	5	10
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Расчетная работа	5	5		10
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	15	30	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Согласована на портале № 39233

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Ефимов В.В. Статистические методы в управлении качеством продукции: учебное пособие для вузов / В. В. Ефимов, Т. В. Барт. - 2-е изд., стереотип. - М.: КноРус, 2013. - 235 с.: счз1 (3 экз.), аунл (17 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Управление качеством [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Богомолова, В. Н. Жигалова - 2018. 143 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8184 (дата обращения: 13.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс]: Методические рекомендации к лабораторным работам / Петров Ю. И. - 2011. 49 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/902 (дата обращения: 13.07.2018).
2. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс]: Методические рекомендации к организации самостоятельной работы / Дробот П. Н. - 2012. 33 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1181 (дата обращения: 13.07.2018).
3. Основы обеспечения качества [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям / Н. Ю. Матолыгина - 2012. 36 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1331 (дата обращения: 13.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа в текущий момент вре-

Согласована на портале № 39233

мени. Список доступных баз данных см. по ссылке: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория проектирования микроволновых устройств

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Панорамные измерители КСВН;
- Генератор сигналов высокочастотный;
- Измерительные линии Р1-36, Р1-3;
- Направленные детекторы коаксиальные;
- Комплект рупорных антенн;
- Ферритовые вентили: волноводные, коаксиальные;
- Комплект волноводных и коаксиальных нагрузок;
- Аттенюаторы, переходы, разъёмы и др. пассивные устройства СВЧ;
- Измеритель комплексных коэффициентов передачи Р4-23;
- Генераторы сигналов высокочастотные: Г4-80, Г4-81, Г4-82;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– PTC Mathcad13, 14

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория проектирования микроволновых устройств

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Панорамные измерители КСВН;
- Генератор сигналов высокочастотный;
- Измерительные линии Р1-36, Р1-3;
- Направленные детекторы коаксиальные;
- Комплект рупорных антенн;

Согласована на портале № 39233

- Ферритовые вентили: волноводные, коаксиальные;
- Комплект волноводных и коаксиальных нагрузок;
- Аттенюаторы, переходы, разъёмы и др. пассивные устройства СВЧ;
- Измеритель комплексных коэффициентов передачи Р4-23;
- Генераторы сигналов высокочастотные: Г4-80, Г4-81, Г4-82;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– PTC Mathcad13, 14

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

Согласована на портале № 39233

14.1.1. Тестовые задания

1 Широкое применение статистических методов для обеспечения качества в производстве связано с именем...

- Анри Файоля
- Уолтера Шухарта
- Филиппа Кросби
- Генри Ицковица

2 Статистические методы направлены...

- на изъятие негодных изделий до отгрузки заказчику
- на увольнение некомпетентных работников
- на увеличение процента выхода годных изделий
- на увеличение доходов руководства

3 Начало применения статистических методов обесечения качества было положено...

- в России в 1728 г.
- в США в 1924 г.
- в Великобритании в 1938 г.
- в Японии в 1967 г.

4 «Семь простых японских инструментов качества» предназаначены для...

- руководства предприятий
- специалиста по качеству
- технологов
- любого работника предприятия

5 Контрольные листки в системе статистических методов служат для...

- первичного сбора данных
- принятия решения об остановке процесса
- контроля за персоналом
- учета числа выпущенных изделий

6 Гистограмма представляет собой...

- столбчатую диаграмму
- секторную диаграмму
- полигональную кривую
- плавную зависимость вероятности от параметра

7 Симметричная гистограмма распределения параметра процесса, близкая по форме к коло-колообразной кривой, свидетельствует...

- о том, что один из влияющих факторов доминирует
- о том, что среди влияющих факторов нет доминирующего
- о том, что необходимо остановить процесс
- о том, что не следует вмешиваться в процесс

8 Гистограмма, имеющая две вершины (двухмодальная), позволяет предположить, что...

- в выборке оказались смешаны изделия из двух разных партий
- процесс зависит от двух параметров
- измерения проводились некомпетентным персоналом
- применялись неисправные средства измерений

9 Диаграмма разброса (поле корреляции) дает возможность...

- установить характер связи между двумя случайными величинами
- получить формулу зависимости одной величины от другой

Согласована на портале № 39233

- выявить, от чего зависит каждая случайная величина
- оценить стабильность процесса

10 Простой статистический ряд – это...
- упорядоченная запись результатов эксперимента
- запись результатов многократных измерений в порядке их получения
- запись результата однократного измерения
- ряд результатов измерений, разбитый на интервалы

11 Интервальный статистический ряд содержит...
- все результаты измерений, полученные в ходе эксперимента
- результаты всех измерений на заданном интервале времени эксперимента
- интервалы и частоты измеренных значений, попадающих в эти интервалы
- результаты измерений на заданном интервале значений

12 Гистограмма представляет собой статистический аналог...
- кривой плотности вероятности непрерывной случайной величины
- кривой функции распределения случайной величины
- дисперсии случайной величины
- математического ожидания случайной величины

13 К контрольным картам Шухарта для количественного признака относится...
- X-R- карта
- p-карта
- n- карта
- u- карта

14 При использовании контрольной карты Шухарта для управления технологическим процессом контрольные границы устанавливают...
- равными конструктивному допуску
- в два раза лучше конструктивного допуска
- на основе вычислений по данным о процессе
- на основе международных стандартов

15 Статистические методы должны использоваться в проведении современных экспериментальных исследований в области технологии...
- в обязательном порядке
- по желанию технолога
- если этого требует руководитель
- если этого требует заказчик

16 Указания по применению контрольной карты Шухарта при изготовлении изделия на автоматической линии должны включаться...
- в спецификацию изделия
- в чертежи деталей изделия
- в сборочный чертеж изделия
- в технологическую карту

17 Разработка технологической документации на изготовление БКА должна в обязательном порядке включать в себя...
- разработку электромонтажных чертежей
- разработку спецификации изделия
- применение статистических методов управления качеством
- применение в технологических процессах нанотехнологий

Согласована на портале № 39233

18 Диаграмма Парето - это инструмент, позволяющий...
- выявить основные причины неполадок, с которых нужно начинать действовать
- выявить все причины неполадок в технологии
- выявить ошибки в конструкторской документации
- повысить доходы технологов

19 Диаграмма Исикавы известна также как...
- диаграмма «возможности-угрозы»
- диаграмма «причины-следствие»
- диаграмма «вход-выход»
- диаграмма «хода деятельности»

20 При анализе проблем технологии диаграмма Исикавы с максимальным количеством ключевых категорий – это диаграмма...
- 3M
- 5M
- 6M
- 8M

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1 Роль и место статистических методов в системе обеспечения качества.
2 Понятие и виды контроля качества продукции и услуг, понятие о статметодах управления качеством.
3 Статистические методы управления качеством продукции в историческом аспекте.
4 Японский опыт выделения общедоступных и обязательных к изучению статистических методов управления качеством.
5 Контрольные листки.
6 Использование гистограмм для управления качеством.
7 Диаграммы разброса (поля корреляции).
8 Методы расслаивания (стратификации) данных.
9 Правила построения гистограмм. Простой статистический ряд, вариационный ряд.
10 Интервальный ряд, число интервалов.
11 Гистограмма и кумулятивная кривая.
12 Анализ закона распределения, критерии согласия. Интерпретация гистограмм.
13 Вариабельность в производстве. Общие и специальные причины.
14 Виды контрольных карт Шухарта.
15 Контрольные карты по альтернативному признаку.
16 Контрольные карты по количественному признаку.
17 Расчет контрольных границ.
18 Построение X-R карты.
19 Анализ контрольных карт по положению точек и трендам.
20 Анализ причин брака. Статистическое регулирование и оценка качества технологического процесса.
21 "Закон Парето".
22 Построение и анализ диаграммы Парето при оценке технологического процесса.
23 Диаграмма Исикавы, ее назначение.
24 Диаграмма Исикавы: 4M, 5M, 6M.
25 Построение диаграммы Исикавы при исследованиях технологических процессов.

14.1.3. Темы докладов

По согласованию с преподавателем студент выбирает одну из предлагаемых тем, либо может предложить свою:
В.Шухарт и развитие статистических методов.
Э.Деминг и его роль в "Японском экономическом чуде".
Контрольные листки в совершенствовании технологии.

Согласована на портале № 39233

К.Исикава и причинно-следственная диаграмма.
Принцип Парето.
Построение X-R контрольной карты Шухарта.
Методика ГКНТ СССР по оценке технического уровня объекта (1989).
Корреляционный анализ при построении "Домика качества".

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Области применения статистических методов анализа, контроля и улучшения качества.
Контрольные листки для контроля и улучшения технологии БКА.
Виды выборок и методы их отбора.
Получение простого статистического ряда.
Вариационный ряд.
Построение интервального ряда.
Система методов «Семь простых японских инструментов качества».
Использование гистограмм для управления качеством.
Диаграммы разброса (поля корреляции).
Методы расслаивания (стратификации) данных.
"Закон Парето".
Построение и анализ диаграммы Парето при оценке технологического процесса.
Вариабельность в производстве. Общие и специальные причины.
Виды контрольных карт Шухарта.
Контрольные карты по альтернативному признаку.
Контрольные карты по количественному признаку.
Расчет контрольных границ.
Построение X-R карты.
Анализ контрольных карт по положению точек и трендам.
Диаграмма Исикавы, ее назначение.
Диаграмма Исикавы: 4M, 5M, 6M.
Построение диаграммы Исикавы при исследованиях технологических процессов.

14.1.5. Темы расчетных работ

Корреляционный и регрессионный анализ при оценке уровня качества.
Построение причинно-следственной диаграммы (диаграммы Исикавы).
Построение гистограммы на основе простого статистического ряда.
Построение и анализ диаграммы Парето.

14.1.6. Темы лабораторных работ

Анализ качества технологического процесса при помощи гистограммы.
Анализ и принятие решений н основе контрольной карты Шухарта.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные	Преимущественно дистанционными методами

Согласована на портале № 39233

двигательного аппарата	самостоятельные работы, вопросы к зачету	
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 39233