МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c
Владелец: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистические методы в управлении качеством

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.02 Управление качеством**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление качеством в информационных системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Лабораторные работы	42	42	часов
3	Всего аудиторных занятий	70	70	часов
4	Самостоятельная работа	38	38	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 6 семестр

Томск

Согласована на портале № 49839

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от «14» 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.02 Управление качеством, утвержденного 09.02.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. УИ _____ О. В. Гальцева

Заведующий обеспечивающей каф. УИ _____ Г. Н. Нариманова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФИТ _____ Г. Н. Нариманова

Заведующий выпускающей каф. УИ _____ Г. Н. Нариманова

Эксперты:

Доцент кафедры управления инновациями (УИ) _____ М. Н. Янушевская

Доцент кафедры управления инновациями (УИ) _____ И. А. Лариошина

Согласована на портале № 49839

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование способности анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа.

1.2. Задачи дисциплины

– изучение истории и современного состояния проблем статистического обеспечения качества;

– обеспечение понимания смысла и содержания основных терминов в области статистического обеспечения качества;

– изучение ключевых подходов и методов статистического обеспечения качества для анализа состояния и динамики различных объектов деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Статистические методы в управлении качеством» (Б1.В.02.02) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Средства и методы управления качеством.

Последующими дисциплинами являются: Анализ производственных процессов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** законы распределения случайных величин в управлении качеством; показатели качества процессов различной деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа; правила построения и применения контрольных карт; порядок проведения и виды статистического приемочного контроля; методы построения контрольных карт; методы проведения выборочного контроля при приемке продукции.

– **уметь** анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа; применять инструменты управления качеством; применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества; принимать решения в условиях неопределенности; анализировать, диагностировать причины появления проблем; анализировать производственные процессы с целью выявления производительных действий и потерь; выявлять необходимые усовершенствования и разрабатывать новые, более эффективные средства контроля качества.

– **владеть** теоретическими основами организации разработки мероприятий по повышению и контролю качества продукции статистическими методами; статистическими методами контроля и управления качества; методами анализа данных о качестве продукции и способами отыскания причин брака; способностью использовать методы и средства для анализа состояния и динамики различных объектов деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	70	70
Лекции	28	28
Лабораторные работы	42	42
Самостоятельная работа (всего)	38	38

Согласована на портале № 49839

Оформление отчетов по лабораторным работам	33	33
Проработка лекционного материала	5	5
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов	4	4	8	16	ПК-1
2 Теоретические основы статистических методов обеспечения качества	6	16	9	31	ПК-1
3 Статистическое управление процессами	6	8	9	23	ПК-1
4 Статистические методы оценки и анализа качества	6	8	5	19	ПК-1
5 Основные инструменты управления качеством	6	6	7	19	ПК-1
Итого за семестр	28	42	38	108	
Итого	28	42	38	108	

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
6 семестр			
1 Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов	Истоки статистического мышления. Статистические методы управления качеством в международных и российских стандартах.	4	ПК-1
	Итого	4	
2 Теоретические основы статистических методов обеспечения качества	Основные понятия теории вероятностей. Основные законы распределений дискретных случайных величин. Основные законы распределений непрерывных случайных величин и их характеристики. Точеч-	6	ПК-1

Согласована на портале № 49839

	ное и интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез.		
	Итого	6	
3 Статистическое управление процессами	Контрольные карты Шухарта по количественному признаку. Показатели возможностей процесса. Контрольные карты по альтернативному признаку. Карты для обнаружения малых смещений процесса. Практика применения контрольных карт для статистического управления процесса.	6	ПК-1
	Итого	6	
4 Статистические методы оценки и анализа качества	Методы оценки качества. Дисперсионный анализ. Оценка качества измерений. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	6	ПК-1
	Итого	6	
5 Основные инструменты управления качеством	Контрольные листки. Диаграммы разброса. Гистограммы. Метод стратификации. Причинно-следственные диаграммы. Диаграмма Парето. Семь новых инструментов управления качеством.	6	ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		28	

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	5
Предшествующие дисциплины					
1 Средства и методы управления качеством	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1 Анализ производственных процессов	+	+	+	+	+

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 49839

ПК-1	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, 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
6 семестр			
1 Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов	Лабораторная работа 1. Вероятностные распределения: Нормальное распределение. Экспоненциальное распределение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.	4	ПК-1
	Итого	4	
2 Теоретические основы статистических методов обеспечения качества	Лабораторная работа 2. Описательная статистика: Построение гистограмм. Числовые характеристики выборки. Диаграмма Парето. Диаграмма рассеяния и коэффициент корреляции. Квантили распределений.	4	ПК-1
	Лабораторная работа 3. Проверка статистических гипотез: Проверка гипотез о равенстве среднего заданному значению. Проверка гипотез о равенстве дисперсий. Проверка гипотез о равенстве средних. Проверка гипотез о виде распределения.	8	
	Лабораторная работа 4. Регрессивный анализ: Парная линейная регрессия. Парная нелинейная регрессия. Множественная регрессия.	4	
	Итого	16	
3 Статистическое управление процессами	Лабораторная работа 5. Контрольные карты Шухарта: Карты средних и размахов. Анализ чувствительности контрольной карты. Карты средних и стандартных отклонений. Карты индивидуальных наблюдений и скользящих размахов. Карта числа несоответствующих единиц продукции. Карта доли несоответствующих единиц продукции. Карта числа несоответствий. Карта относительного числа несоответствий.	8	ПК-1
	Итого	8	
4 Статистические методы оценки и анализа качества	Лабораторная работа 6. Специальные контрольные карты: Карта кумулятивных сумм. Карта экспоненциально взвешенных	4	ПК-1

Согласована на портале № 49839

	скользящих средних. Многомерная контрольная карта Хотеллинга.		
	Лабораторная работа 7. Выборочный контроль при приемке продукции: Одноступенчатый контроль. Последовательный контроль. Контроль по количественному признаку.	4	
	Итого	8	
5 Основные инструменты управления качеством	Лабораторная работа 8. Показатели надежности: Надежность при экспоненциальном распределении. Надежность при распределении Вейбулла. Надежность при нормальном распределении. Надежность систем и резервирование. Надежность восстанавливаемых объектов.	6	ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		42	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

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
6 семестр				
1 Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	8		
2 Теоретические основы статистических методов обеспечения качества	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	9		
3 Статистическое управление процессами	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	9		
4 Статистические методы оценки и анализа качества	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по	4		

Согласована на портале № 49839

	лабораторным работам			
	Итого	5		
5 Основные инструменты управления качеством	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
Итого за семестр		38		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		74		

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
6 семестр				
Защита отчета	10		12	22
Конспект самоподготовки			8	8
Отчет по лабораторной работе	10		10	20
Тест	10		10	20
Итого максимум за период	30		40	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	30	30	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 № 49839

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. Кайнова, В. Н. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс]: 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. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/121465 (дата обращения: 01.02.2021).

2. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие / составитель Н. А. Олинович. — Иркутск : ИрГУПС, 2017. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/134706 (дата обращения: 01.02.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Борбаць, Н. М. Статистические методы в управлении качеством. Практикум [Электронный ресурс]: 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. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/142334 (дата обращения: 01.02.2021).

2. Леонов, О. А. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс]: 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. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122150 (дата обращения: 01.02.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Средства и методы управления качеством [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям / Г. Е. Уцын - 2012. 94 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1409 (дата обращения: 01.02.2021).

2. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс]: Методические рекомендации к организации самостоятельной работы / П. Н. Дробот - 2012. 33 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1181 (дата обращения: 01.02.2021).

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;

Согласована на портале № 49839

– 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. www.elibrary.ru
2. www.scopus.com
3. www.e.lanbook.com

12.5. Периодические издания

1. Журнал «Стандарты и качество» основан в 1927 г. Это самое авторитетное профессиональное периодическое издание по вопросам разработки и внедрения передовых технологий и инструментов стандартизации и управления качеством, лидер среди b2b-изданий аналогичной тематики в России и странах ЕАЭС. Журнал многократно становился победителем Всероссийского конкурса журналистов «Экономическое возрождение России» и удостаивался премии «Золотой фонд российской прессы». Входит в перечень ВАК. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://ria-stk.ru/stq/about.php (дата обращения: 01.02.2021).

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 лабораторных работ

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 220 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Нетбук Lenovo ideaPad S10-3;
- Компьютер;
- Проектор Nec v260x;
- Экран проекторный;
- Доска маркерная;
- Компьютер (13 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

– OpenOffice

Согласована на портале № 49839

13.1.3. 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:

14.1.1. Тестовые задания

1. Выбрать вариант ответа, который показывает, что не является задачами математической статистики?

а) определение способа сбора и группировки статистической информации (данных);

б) разработка методов анализа статистических данных, соответствующим целям исследования;

в) исследование детерминированных процессов, явлений и законов.

2. Укажите направления статистического управления качеством:

Согласована на портале № 49839

а) действия, направленные на подготовку персонала;
б) действия, направленные на продукцию;
в) действия, направленные на улучшение процесса.

3. Вероятность – это действительное число в интервале:
а) от 0 до 0,5;
б) от 0 до 0,999:
в) от –1 до +1;
г) от 0 до 1.

4. Случайная величина – это:
а) переменная величина, которая может принимать любое значение из заданного множества;
б) переменная величина, меняющаяся по определённому закону;
в) переменная величина, значение которой известно заранее (до измерения).

5. Укажите, что не является случайными (обычными) причинами вариации в конечных результатах процесса:
а) разбросы характеристик материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
б) неудовлетворительное состояние средств технологического оснащения;
в) вариации параметров техпроцессов (изменение окружающей среды, рабочей среды, вибрации и др.);
г) использование не аттестованных средств контроля.

6. На контроль размера отверстия поступило несколько партий деталей. Что является непрерывной случайной величиной?
а) количество дефектных деталей в каждой партии;
б) доля дефектных деталей в каждой партии;
в) численное значение диаметра отверстия;
г) число деталей в партиях.

7. Вероятность того, что случайная величина находится в области её изменения, равна:
а) 0,5;
б) 1,0;
в) 0,9973;
г) 0.

8. Если в выборку включены выборочные единицы с номерами 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, то это:
а) простая случайная выборка;
б) расслоенная выборка;
в) систематический отбор;
г) кластерный отбор.

9. Репрезентативность выборки не связана:
а) с выборочной долей;
б) с методом взятия выборки;
в) с долей дефектной продукции в партии.

10. Что не относится к форме представления выборочной информации?
а) негруппированный вид;
б) контрольный листок;
в) вариационный ряд;
г) тригонометрический ряд;
д) группированный вид.

Согласована на портале № 49839

11. Какие два этапа представления выборочной информации в группированном виде следует поменять местами?

а) представление выборки в виде вариационного ряда;
б) определение размаха;
в) определение числа классов (интервалов);
г) определение количества выборочных единиц, попавших в данный класс (интервал);
д) нахождение границ классов (интервалов).

12. Сумма относительных частот попадания выборочных единиц в классы (интервалы) равна:

а) 0,5;
б) 0,999;
в) 1,0;
г) ± 1,0.

13. Что имеет вид ломаной линии?

а) гистограмма частот;
б) гистограмма относительных частот;
в) полигон частот;
г) полигон относительных частот.

14. Начальный момент первого порядка – это:

а) дисперсия;
б) среднее квадратическое отклонение;
в) математическое ожидание.

15. Наиболее вероятное значение случайной величины – это:

а) медиана;
б) математическое ожидание;
в) мода;
г) размах.;
д) квантиль.

16. Какие характеристики являются характеристиками рассеивания случайной величины?

а) математическое ожидание;
б) размах;
в) дисперсия;
г) медиана;
д) стандартное отклонение.

17. Дан вариационный ряд случайной величины – 3, 3, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 7, 7. Определите, что больше: мода или медиана?

а) мода;
б) медиана;
в) они равны.

18. Что характеризует точность интервальной оценки?

а) величина доверительного интервала;
б) доверительная вероятность р;
в) уровень значимости $\alpha = 1 - p$.

19. Если истинное значение дисперсии случайной величины в генеральной совокупности неизвестно, то при построении доверительного интервала для математического ожидания исполь-

Согласована на портале № 49839

зуется:

а) нормальное распределение;

б) распределение Стьюдента;

в) распределение Фишера.

20. Нормальный закон распределения – это закон:

а) однопараметрический;

б) двухпараметрический;

в) трёхпараметрический;

г) четырёхпараметрический.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Роль и место статистических методов в системе управления качеством.
2. Теоретические основы статистических методов качества. Законы распределения случайных величин.
3. Планы и оперативные характеристики планов выборочного контроля. Виды и методы статистического регулирования качества технологических процессов.
4. Проверка статистических и биномиальных гипотез.
5. Общие требования статистического приемочного контроля качества продукции. Цель и порядок проведения.
6. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия.
7. Принципы применения стандарта на статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку.
8. Риски покупателя и продавца. Статистические методы прогнозирования.
9. Дисперсионный анализ.
10. Семь основных инструментов контроля качества.
11. Семь новых инструментов контроля качества.
12. Диаграмма причин и результатов. Контрольный листок.
13. Понятие многофакторного эксперимента. Цель и порядок проведения. Выбор факторов, областей их варьирования и вида уравнения регрессии.
14. Планирование многофакторного эксперимента. План эксперимента. Полный факторный эксперимент.
15. Общие понятия о статистическом контроле качества продукции. Статистические методы контроля качества продукции.
16. Статистические методы прогнозирования.
17. Корреляционный и регрессионный анализ. Понятие о корреляционных связях. Коэффициенты корреляции и корреляционная зависимость.
18. Сущность корреляционного и регрессионного анализов. Определение уравнений регрессии. Коэффициенты регрессии.
19. Оперативные характеристики планов контроля.
20. Взаимосвязь качества и надежности.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

1. Диаграммы рассеяния. Гистограммы. Диаграмма Парето.
2. Контрольные карты по количественному признаку.
3. Контрольные карты по качественному признаку.
4. Основные меры по обеспечению надежности.
5. Виды отказов, методы оценки надежности.
6. Обеспечение точности технологических процессов. Статистическое установление допуска.
7. Понятие описательной статистики. Цели, задачи и область применения.
8. Уровни дефектности (входной, выходной, приемочный, браковочный). Одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые, последовательные планы выборочного контроля.
9. Сущность факторного анализа.
10. Взаимосвязь качества и надежности.

Согласована на портале № 49839

11. Роль и место статистических методов в системе управления качеством.

12. Теоретические основы статистических методов качества. Законы распределения случайных величин.

13. Планы и оперативные характеристики планов выборочного контроля. Виды и методы статистического регулирования качества технологических процессов.

14. Проверка статистических и биномиальных гипотез.

15. Общие требования статистического приемочного контроля качества продукции. Цель и порядок проведения.

16. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия.

17. Принципы применения стандарта на статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку.

18. Риски покупателя и продавца. Статистические методы прогнозирования.

19. Дисперсионный анализ.

20. Семь основных инструментов контроля качества.

14.1.4. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Вероятностные распределения: Нормальное распределение. Экспоненциальное распределение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

Лабораторная работа 2. Описательная статистика: Построение гистограмм. Числовые характеристики выборки. Диаграмма Парето. Диаграмма рассеяния и коэффициент корреляции. Квантили распределений.

Лабораторная работа 3. Проверка статистических гипотез: Проверка гипотез о равенстве среднего заданному значению. Проверка гипотез о равенстве дисперсий. Проверка гипотез о равенстве средних. Проверка гипотез о виде распределения.

Лабораторная работа 4. Регрессивный анализ: Парная линейная регрессия. Парная нелинейная регрессия. Множественная регрессия.

Лабораторная работа 5. Контрольные карты Шухарта: Карты средних и размахов. Анализ чувствительности контрольной карты. Карты средних и стандартных отклонений. Карты индивидуальных наблюдений и скользящих размахов. Карта числа несоответствующих единиц продукции. Карта доли несоответствующих единиц продукции. Карта числа несоответствий. Карта относительного числа несоответствий.

Лабораторная работа 6. Специальные контрольные карты: Карта кумулятивных сумм. Карта экспоненциально взвешенных скользящих средних. Многомерная контрольная карта Хотеллинга.

Лабораторная работа 7. Выборочный контроль при приемке продукции: Одноступенчатый контроль. Последовательный контроль. Контроль по количественному признаку.

Лабораторная работа 8. Показатели надежности: Надежность при экспоненциальном распределении. Надежность при распределении Вейбулла. Надежность при нормальном распределении. Надежность систем и резервирование. Надежность восстанавливаемых объектов.

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	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно дистанционными

Согласована на портале № 49839

опорно-двигательного аппарата	контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	методами
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 № 49839