

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт транспорта и логистики
Кафедра железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института транспорта
и логистики
В.В. Быкадоров
(подпись)
« 14 » 04 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ
КАЧЕСТВОМ»

По направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль: «Метрология, стандартизация и сертификация»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством» по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология – 34 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 901).

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Додонов В.И.,

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры железнодорожного транспорта «12» 04 20 23 г., протокол № 9

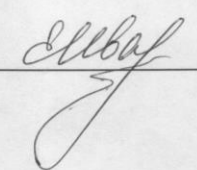
Заведующий кафедрой
железнодорожного транспорта  Быкадоров В.В.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 20 23 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта и логистики  Иванова Е.И.

© Додонов В.И., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством» - формирование у студента понимания качества продукции и услуг, методов их оценки, освоение научных и организационно-методических основ статистических методов контроля и управления качеством, ознакомление с международной практикой менеджмента качества и требований стандартизации к качеству продукции и услуг.

Задачи изучения дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством»:

- овладение комплексом знаний о качестве товаров и услуг как объекте управления;

- овладение инструментами и методами контроля качества;

- обучение приемам и методам документирования систем качества на производстве;

- обучение процессам обработки, анализа, обобщения, систематизации полученной информации и формирования на её основе выводов по корректировке процессов с целью постоянного улучшения качества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Статистические методы контроля и управления качеством» входит в модуль профессиональных дисциплин обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знания общих подходов к менеджменту организаций, принципов менеджмента качества, системного подхода к обеспечению качества, процессного подхода;

- природы и состава функций общего менеджмента и менеджмента качества, мотивация деятельности в организации;

- основных этапов жизнедеятельности продукции, элементов и структуры «петли качества»;

- порядка сбора, обработки и анализа информации;

- этапов развития статистических методов контроля;

- истории развития статистических методов контроля качества продукции;

- структуры и номенклатуры показателей качества, основных операций и методов по оценке уровня качества;

- инструментов управления и контроля качества;

- ключевых методов измерения качества;

- структуры и методов управления затратами на обеспечение качества;

- основной терминологии в области статистических методов контроля;

- основных положений стандартов, входящих в интегрированную систему менеджмента;

умения идентифицировать и описывать процессы в виде блок-схемы;
 анализировать и описывать структуру производства;
 применять основные статистические методы;
 работать с законодательной, нормативной и технологической документацией;
 решать задачи по оценке и сравнению качества продукции;
 проводить мониторинг, анализ и измерения качества;
 владеть инструментами планирования, управления, контроля и совершенствования качества;
 навыками анализа структуры системы качества на предприятии;
 навыками адекватно выбрать и применить набор необходимых инструментов, в том числе экономических, для улучшения системы качества.

Дисциплина «Статистические методы контроля и управления качеством» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Информатика», «Математика», «Физика», «Философия», «Управление персоналом», «Экономика», «Метрология», «Основы квалиметрии» и служит основой для освоения дисциплин: «Техническая диагностика промышленной продукции», «Технический контроль и метрологическое обеспечение производства», «Безопасность продукции», «Подтверждение соответствия продукции, услуг», «Организация и технология испытаний».

Курс «Статистические методы контроля и управления качеством» необходим для освоения общепрофессиональной и профессиональной компетенций по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, а также, написания выпускной квалификационной работы бакалавра и сдачи государственного экзамена.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1. Осуществляет выбор необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных средств для решения профессиональных задач.	Знать: концепции и принципы обеспечения и управления качеством с выбором необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных средств; историю развития статистических методов контроля качества и вклад ведущих мировых научных школ в формирование подходов к управлению качеством; основные положения государственного стандарта РФ в области статистического контроля и управления качеством; требования современных концепций

		менеджмента к применению, анализу статистических методов с выбором необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных средств; область и особенности применения статистических методов при контроле и управлении качеством; Уметь: идентифицировать область применения статистических методов при анализе качества на конкретном предприятии; анализировать и оценивать уровень качества конкретных объектов исследования по результатам статистического регулирования; разрабатывать программу управления качеством предприятия с применением инструментария математической статистики; проводить анализ данных с использованием статистических методов контроля качеств и выбором необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных средств; Владеть: навыками организации контроля качества для решения конкретной задачи промышленного предприятия и выбором необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных средств; навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и объектов; навыками расчета статистических данных, интерпретацией и адаптацией полученных математических данных для решения задач в профессиональной области.
ПК-1. Способен организовать работу по контролю качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.2. Осуществляет инспекционный контроль производственных процессов	Знать: порядок применения основных методов статистического контроля и управления качеством; последовательность расчетов и/или построения диаграмм при использовании методов статистического контроля;

		методы построения вероятностных выборок; инструменты и порядок проведения статистического контроля качества объектов; Уметь: выбирать оптимальные методики обработки статистических данных, компьютерные и информационные технологии для контроля и управления качеством конкретных объектов; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты статистического контроля; выбирать релевантную методику статистической оценки качества для конкретного объекта; проводить анализ видов и последствий отказов, осуществлять выбор мероприятий, направленных на сокращение количества и/или тяжести последствий отказов; на основе полученных статистических данных принимать решение о безопасности исследуемых объектов и/или целесообразности их использования; Владеть: навыками сбора статистических данных, интерпретацией и адаптацией полученных при расчетах результатов для решения задач в области контроля и управления качеством; навыками использования простых (классических), новых и новейших инструментов для решения конкретных задач в области управления качеством; -навыками применения компьютерных и информационных технологий при решении практических задач статистического контроля и управления качеством.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	216	216

	(6 зач. ед)	(6 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	80	20
Лекции	48	12
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	32	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	36	36
Другие формы и методы организации образовательного процесса (индивидуальная расчетно-графическая работа)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	136	196
Итоговая аттестация	экзамен/курсовая работа	экзамен/курсовая работа

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Вводная лекция. Контроль качества продукции

Проблема качества продукции – важнейшая проблема экономики. Понятие качества, как степени удовлетворения общественной потребности. Сущность статистических методов контроля качества продукции. Статистический ряд и его формирование при управлении качеством.

Тема 2. Применение статистических методов анализа и контроля продукции

Области применения статистических методов анализа и контроля. Теория вероятностей и математическая статистика - основа статистических методов управления качеством продукции. Стандартизация статистических методов управления качеством продукции. Классификация и применение статистических методов контроля качества.

Тема 3. Средства и методы контроля качества для нечисловых данных

Форма сбора данных, диаграмма сродства, установление конкурентоспособности, метод "мозгового штурма". Причинно-следственная диаграмма, карта технологического процесса, диаграмма в виде дерева.

Тема 4. Средства и методы контроля качества для числовых данных

Контрольные листки. Метод расщипывания (стратификации). Диаграммы разброса (поля корреляции). Анализ и диаграмма Парето. Использование гистограмм для управления качеством. Контрольные карты.

Тема 5. Анализ состояния технологического процесса

Простейшая схема задачи статистического регулирования технологических процессов. Предварительный анализ состояния технологического процесса. Виды контрольных карт, применяемые для статистического регулирования технологических процессов.

Тема 6. Статистическое регулирование технологических процессов с помощью простых контрольных карт

Проверка статистических гипотез для задачи статистического регулирования технологических процессов. Правила построения простой контрольной карты средних арифметических значений и медиан. Правила построения простых контрольных карт средних квадратичных отклонений и размахов. Правила построения простых контрольных карт числа дефектных единиц продукции.

Тема 7. Статистическое регулирование технологических процессов методом кумулятивных сумм

Применение последовательного анализа для оценки наложенности технологического процесса. Правила построения контрольной карты кумулятивных сумм выборочного среднего с границами регулирования.

Тема 8. Статистические методы приемочного контроля качества продукции

Основные понятия и определения. Единица продукции. Контролируемая партия продукции. Выборка и правила ее отбора. Классификация статистических методов приемочного контроля качества продукции. Порядок применения статистических методов приемочного контроля качества продукции. Уровень дефектности. Входной уровень дефектности. Приемочный и браковочный уровень дефектности.

Тема 9. Оперативная характеристика, планы и схемы выборочного контроля

Оперативная характеристика плана выборочного контроля. Планы и схемы контроля.

Тема 10. Виды контроля и корректирование плана контроля

Усеченный контроль. Виды контроля и корректирование плана контроля. Уровень контроля.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Вводная лекция. Контроль качества продукции	4	2
2	Применение статистических методов анализа и контроля продукции	4	-
3	Средства и методы контроля качества для нечисловых данных	8	2
4	Средства и методы контроля качества для числовых данных	8	2
5	Анализ состояния технологического процесса	4	2
6	Статистическое регулирование технологических процессов с помощью простых контрольных карт	4	2

7	Статистическое регулирование технологических процессов методом кумулятивных сумм	2	-
8	Статистические методы приемочного контроля качества продукции	6	2
9	Оперативная характеристика, планы и схемы выборочного контроля	4	-
10	Виды контроля и корректирование плана контроля	4	-
Итого:		48	12

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Элементы и правила комбинаторики	2	2
2	Законы распределения дискретных случайных величин	2	-
3	Составление формы сбора данных и диаграммы сродства	2	-
4	Построение причинно-следственной диаграммы, карты технологического процесса, диаграммы в виде дерева	4	2
5	Сбор информации с помощью контрольных листов и построение диаграммы Парето	4	2
6	Построение гистограмм для управления качеством	2	-
7	Предварительный анализ состояния технологического процесса	4	2
8	Применение контрольных карт средних арифметических значений и медиан	2	-
9	Применение контрольных карт средних квадратических отклонений, размахов, числа дефектных единиц продукции и кумулятивных сумм выборочного среднего с границами регулирования	4	-
10	Правила переключения планов приемочного контроля	2	-
11	Разработка плана контроля по альтернативному признаку	2	-
12	Разработка алгоритма плана приемочного контроля по количественному признаку	2	-
Итого:		32	8

4.5. Лабораторные работы

Рабочим учебным планом дисциплины проведение лабораторных работ не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1: Контроль качества продукции	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и	12	18

		промежуточному контролю знаний и умений.		
2	Тема 2: Применение статистических методов анализа и контроля продукции	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	18
3	Тема 3: Средства и методы контроля качества для нечисловых данных	Подготовка к практическим занятиям к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	16	22
4	Тема 4 Средства и методы контроля качества для числовых данных	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	16	22
5	Тема 5: Анализ состояния состояния технологического процесса	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	18	22
6	Тема 6: Статистическое регулирование технологических процессов с помощью простых контрольных карт	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	22
7	Тема 7: Статистическое регулирование технологических процессов методом кумулятивных сумм	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	18
8	Тема 8: Статистические методы приемочного контроля качества продукции	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	14	18
9	Тема 9: Оперативная характеристика, планы и схемы выборочного контроля	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	18
10	Тема 10: Виды контроля и корректирование плана контроля	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	18
Итого:			136	196

4.7. Курсовые работы/проекты

Рабочим учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы.

Оrientировочные варианты тем:

1. Практическое применение статистического приемочного контроля продукции по количественному и альтернативному признаку;
2. Систематизация процесса управления качеством на предприятии по производству автомобилей;
3. Применение статистических методов в технологическом процессе «Установка кессона» в организации по бурению скважин;
4. Технологический процесс приемочного контроля детали "зубчатое колесо" и активный контроль на операции шлифование отверстия;
5. Контрольные карты – инструмент контроля качества технологических процессов производства продукции;
6. Выбор методов контроля технологии изготовления пружин тележки железнодорожного подвижного состава;
7. Форма сбора данных, диаграмма сродства и анализ состояния технологического процесса;
8. Организация процесса контроля качества свойств и структуры пружин тележки электровоза;
9. Статистический анализ технологического процесса производства резиновых рукавов;
10. Применение статистических методов контроля в процессе производства детали;
11. Процесс контроля характеристик продукции при выпуске её из производства;
12. Управление документацией в системе менеджмента качества станции технического обслуживания;
13. Выбор методов и средств контроля дефектов в деталях;
14. Разработка системы менеджмента качества на полиграфическом предприятии;
15. Планирование и организация работ по качеству на промышленном предприятии.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам

активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- доклады;
- контрольные работы;
- разноуровневые задачи;
- тестирование;
- защита курсовой работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и

промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в раздел 9 рабочей программы в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и практические задания). Отдельно оценивается защита курсовой работы. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005. Национальный стандарт Российской Федерации. «Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200039940>

2. Пономарев С.В., Мищенко С.В. и др. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: Учебное пособие. М.:

Стандарты и качество 2005. – 248 с. – Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/61323/>

3. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством: учебное пособие / В.В. Ефимов – 3-е изд. стер. – М.: КноРус, 2016. – 232 с. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/56430230-Efimov-v-v-sredstva-i-metody-upravleniya-kachestvom-uchebnoe-posobie-v-v-efimov-3-e-izd-ster-m-knorus-s-isbn.html>

4. Кане М.М., Суслов А.Г., Горниленко О.А, Иванов Б.В. Управление качеством продукции машиностроения. Лань. 2010. – 416 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=764

5. Мазур И. И. Управление качеством: учебн. пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро. – М.: Высш. шк., 2003. – 334 с. – Режим доступа: http://booksshare.net/index.php?id1=4&category=economics&author=mazur_ii&book=2003&page=7

6. Тебекин, А. В. Управление качеством: учебник для бакалавров и магистров / А. В. Тебекин. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 371 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-2543-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/430282>

Ахмин А. М. Основы управления качеством продукции: учебн. пособие / А. М. Ахмин, Д. П. Гасюк. – СПб.: Изд-во «Союз», 2002. – 192 с.

б) дополнительная литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.

2. Закон Луганской Народной Республики «О единстве измерений» от 27.05.2016 № 95-П.

3. Беляев С.Ю., Забродин Ю.Н., Шапиро В.Д. Управление качеством: Учебное пособие для бакалавров. – 2-е изд., стер. – М.: Омега-Л, 2014. – 381 с.: ил. – Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1905672/>

4. Горбашко Е.А. Управление качеством: учебник для бакалавров / Е.А. Горбашко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. – 463 с.

5. Герасимов Б.И. Управление качеством: качество жизни: учебное пособие /Б.И. Герасимов, А.Ю. Сизикин, С.П. Спиридонов, Е.Б. Герасимова. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 304 с.

6. Драчев О.И. Статистические методы управления качеством: учебное пособие для студентов вузов / О.И. Драчев. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 148 с.

7. Аристов О.В. Управление качеством: Учебник.- М: ИНФРА – М, 2012. –239 с.

8. Огвоздин В. Ю. Управление качеством. Основы теории и практики / В. Ю. Огвоздин. – М.: Дело и сервис, 2009. – 304 с.

9. Кане М.М., Иванов Б.В Системы, методы и инструменты менеджмента качества Под ред. Кане М. М. – СПб.: Питер, 2008.

10. Шахов В.М. ISO 9000. Системы управления качеством: от идеи до воплощения: (Монография) / В.М.Шахов, А.Л.Голубенко, Р.В.Петренко. – Луганск: ОАО «ЛОТ», 2004. – 204 с.

12. Новицкий Н.И. Управление качеством продукции: учебн. пособие / Н. И. Новицкий, В. Н. Олексюк. – Минск.: Новое знание, 2001. – 238 с.

11. Гиссин В. И. Управление качеством продукции: учебн. пособие / В. И. Гиссин. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 256 с.

12. Исикава К. Японские методы управления качеством: Сокр. пер. с англ. / К. Исикава. – М.: Экономика, 1988. – 215 с.

13. Николаева Э. К. Семь инструментов качества в японской экономике / Э. К. Николаева. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 88 с.

14. Управление качеством: учебник для вузов / Под ред. С. Д. Ильенковой. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 199 с.

15. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции: пер. с англ. / А. Фейгенбаум, науч. ред. А. В. Гличев. – М.: Экономика, 1986. – 471 с.

16. Харрингтонг Дж. Х. Управление качеством в американских корпорациях / Дж. Х. Харрингтонг. – М.: Экономика, 1990. – 272 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к оформлению текстовой части дипломных проектов, выпускных квалификационных работ бакалавра, а также курсовых проектов и работ, контрольных работ и индивидуальных заданий по дисциплинам инженерного профиля (для студентов специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» и направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология») / Сост.: В.А. Слащёв. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 47 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений Луганской Народной Республики - <https://gkmsti-lnr.su/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Официальный портал всероссийской организации качества «Мир качества» – <http://mirq.ucoz.ru>

Сайт о менеджменте качества «Сущность стандартов ИСО» – <http://quality.eup.ru>

Открытый портал о стандартах «STANDART.RU» – <http://www.standart.ru>

Официальный сайт изданий информационного агентства РИА: Журнал «Методы менеджмента качества» – <http://ria-stk.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А.Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Статистические методы контроля и управления качеством»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код и формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-9.1. Осуществляет выбор необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных средств для решения профессиональных задач.	Тема 1. Контроль качества продукции. Тема 2. Применение статистических методов анализа и контроля продукции. Тема 3. Средства и методы контроля качества для нечисловых данных. Тема 4. Средства и методы контроля качества для числовых данных. Тема 5. Анализ состояния технологического процесса. Тема 6. Статистическое регулирование технологических процессов с помощью простых контрольных карт. Тема 7. Статистическое регулирование технологических процессов методом кумулятивных сумм Тема 8. Статистические методы приемочного контроля качества продукции Тема 9. Оперативная характеристика, планы и схемы выборочного контроля. Тема 10. Виды контроля и корректирование плана контроля	6
2.	ПК-1. Способен	ПК-1.2. Осуществляет	Тема 1. Контроль качества	6

	организовать работу по контролю качества продукции на всех стадиях производственного процесса	инспекционный контроль производственных процессов	продукции. Тема 2. Применение статистических методов анализа и контроля продукции. Тема 3. Средства и методы контроля качества для нечисловых данных. Тема 4. Средства и методы контроля качества для числовых данных. Тема 5. Анализ состояния технологического процесса. Тема 6. Статистическое регулирование технологических процессов с помощью простых контрольных карт. Тема 7. Статистическое регулирование технологических процессов методом кумулятивных сумм Тема 8. Статистические методы приемочного контроля качества продукции Тема 9. Оперативная характеристика, планы и схемы выборочного контроля. Тема 10. Виды контроля и корректирование плана контроля	
--	---	---	---	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: концепции и принципы обеспечения и управления качеством с выбором необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных средств; историю развития статистических методов контроля качества и	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10.	Доклады, контрольные работы, разноуровневые задачи, тестирование

		вклад ведущих мировых научных школ в формирование подходов к управлению качеством; основные положения государственного стандарта РФ в области статистического контроля и управления качеством; требования современных концепций менеджмента к применению, анализу статистических методов с выбором необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных средств; область и особенности применения статистических методов при контроле и управлении качеством; Уметь: идентифицировать область применения статистических методов при анализе качества на конкретном предприятии; анализировать и оценивать уровень качества конкретных объектов исследования по результатам статистического регулирования; разрабатывать программу управления качеством предприятия с применением инструментария математической статистики; проводить анализ данных с использованием статистических методов контроля качества и выбором необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных средств; Владеть: навыками организации контроля качества для решения конкретной задачи промышленного предприятия и выбором необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных		
--	--	--	--	--

		средств; навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и объектов; навыками расчета статистических данных, интерпретацией и адаптацией полученных математических данных для решения задач в профессиональной области.		
2.	ПК-1. Способен организовать работу по контролю качества продукции на всех стадиях производственного процесса	Знать: порядок применения основных методов статистического контроля и управления качеством; последовательность расчетов и/или построения диаграмм при использовании методов статистического контроля; методы построения вероятностных выборок; инструменты и порядок проведения статистического контроля качества объектов; Уметь: выбирать оптимальные методики обработки статистических данных, компьютерные и информационные технологии для контроля и управления качеством конкретных объектов; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты статистического контроля; выбирать релевантную методику статистической оценки качества для конкретного объекта; проводить анализ видов и последствий отказов, осуществлять выбор мероприятий, направленных на сокращение количества и/или тяжести последствий отказов; на основе полученных статистических данных принимать решение о безопасности исследуемых объектов и/или целесообразности	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10.	Доклады, контрольные работы, разноуровневые задачи, тестирование

		их использования; Владеть: навыками сбора статистических данных, интерпретацией и адаптацией полученных при расчетах результатов для решения задач в области контроля и управления качеством; навыками использования простых (классических), новых и новейших инструментов для решения конкретных задач в области управления качеством; навыками применения компьютерных и информационных технологий при решении практических задач статистического контроля и управления качеством.		
--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине
«Статистические методы контроля и управления качеством»

Темы докладов:

1. Статистическая гипотеза и ее роль в исследовании социально-экономических явлений и процессов
2. Проблемы применения регрессионно-корреляционного анализа в исследованиях качества.
3. Статистические методы прогнозирования и моделирования.
4. Особенности многофакторного эксперимента.
5. Специфика проведения анализа безотказности.
6. Основная тенденция ряда динамики и методы ее выявления.
7. Статистические методы анализа временных рядов.
8. Графический метод отображения наблюдений
9. Исследование связи рядов динамики методом корреляции и регрессии.
10. Специфика проведения статистического анализа точности технологических процессов.
11. Современные взгляды на предмет и содержание статистической науки.
12. Исторические аспекты развития статистических методов.
13. Место и роль статистической информации в процессе общественного воспроизводства.
14. Задачи статистических методов в современных российских условиях.

15. Роль и место статистических методов в общей системе управления качеством и в стандартах серии ИСО 9000.
16. Теория и методология статистического наблюдения.
17. Применение несплошного наблюдения в практике статистических работ.
18. Роль группировок в системе статистических методов исследования.
19. Статистическая группировка и метод корреляции в изучении связи явлений.
20. Особенности статистического изучения взаимосвязи социально-экономических явлений.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад».

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы контрольных работ:

1. Статистический анализ возможности технологических процессов.
2. Особенности измерительного анализа.
3. Практические аспекты применения видов и методов статистического регулирования качества технологических процессов.
4. Проблемы применения выборочного контроля.
5. Статистический анализ причин несоответствия показателей качества процесса.
6. Статистические методы контроля качества продукции
7. Характеристика уровней дефектности.
8. Применение статистических методов в управлении качеством.
9. Принципы применения стандартов приемочного контроля.
10. Проблемы выбора и применения статистических методов в системах менеджмента качества

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Варианты разноуровневых задач:

Задача 1. В партии из N деталей D нестандартных. Найти вероятность того, что среди n взятых наудачу деталей d нестандартных.

Таблица 1

вар-т 1	2	3	4	5	6	7	8	9	
N	10	50	75	60	31	30	25	28	35
D	7	10	20	25	15	10	12	12	14
n	6	5	10	10	10	5	6	5	7
d	4	3	5	7	6	3	2	2	5

Вар-т 10	11	12	13	14	15	16	17	18	
N	15	20	40	55	19	54	100	150	120
D	7	12	20	25	12	26	52	72	65
n	4	5	8	10	5	10	20	25	30
d	2	2	3	5	3	6	10	12	15

Задача 2. На контроль представлена партия из N изделий. Уровень несоответствий составляет $q_{\text{ген}}\%$. Показать какова вероятность того, что уровень несоответствий в выборке адекватен уровню несоответствий в партии, если контролируется $x\%$ изделий из партии.

Таблица 2

вар-т	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	200	50	200	100	200	180	110	150	250
$q_{ген}$ %	10	9	10	9	5	12	20	5	15
x, %	15	15	20	20	10	10	10	10	15
Вар-т	10	11	12	13	14	15	16	17	18
N	260	100	150	100	100	100	180	180	180
$q_{ген}$ %	23	5	5	10	5	15	10	5	5
x	15	15	10	15	15	10	12	10	5

Задача 3. По данным, приведенным в таблице 3, при заданной браковочной доле определить вероятность того, что в выборке с возвратом среди n проконтролированных изделий окажется d дефектных изделий.

Таблица 3

N вар-та	q	n	d
1	0,05	10	1
2	0,05	10	2
3	0,05	10	3
4	0,05	10	4
5	0,05	10	5
6	0,1	10	6
7	0,1	10	7
8	0,1	10	8
9	0,1	10	9
10	0,1	10	10
11	0,15	15	1
12	0,15	15	2
13	0,15	15	3
14	0,15	15	4
15	0,15	15	5
16	0,2	15	6
17	0,2	15	7
18	0,2	15	8
19	0,2	15	9
20	0,2	15	10

Задача 4. По данным, приведенным в таблице 4 при известных значениях доли дефектных изделий в партии D , объема выборки n , определите вероятности появления d дефектных изделий в выборке.

Таблица 4

№ вар-та	q	n	d
1	0,05	20	5,6,7,8
2	0,07	30	4,5,6,7
3	0,09	40	0,1,2,3
4	0,11	50	6,7,8,9
5	0,13	60	5,6,7,8
6	0,15	70	4,5,6,7
7	0,17	80	0,1,2,3
8	0,19	90	1,2,3,4
9	0,21	100	2,3,4,5
10	0,23	120	3,4,5,6
11	0,25	140	4,5,6,7
12	0,27	160	0,1,2,3
13	0,29	180	1,2,3,4
14	0,31	200	2,3,4,5
15	0,33	125	3,4,5,6
16	0,35	145	4,5,6,7
17	0,37	155	0,1,2,3
18	0,39	175	1,2,3,4
19	0,41	185	2,3,4,5
20	0,43	195	3,4,5,6

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов).	Критерий оценивания
5	Решение разноуровневых задач выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% задач)
4	Решение разноуровневых задач выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% задач)
3	Решение разноуровневых задач выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% задач)
2	Решение разноуровневых задач выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% задач)

Фонд тестовых заданий:

1. «Петля» качества изображена



- а) верно;
- б) неверно.

2. Сколько принципов управления Э. Деминга?:

- а) двадцать четыре;
- б) шесть;
- в) десять;
- г) двенадцать;
- д) четырнадцать;

3. Кем были разработаны основные методы статистического управления и отдельные вопросы менеджмента качества?:

- а) Шухарт;
- б) Э. Деминг;
- в) В. Масинг.

4. Понятие цикла Деминга:

- а) ограничивается контролем качества;
- б) распространяется на все этапы управления производством;

5. Сколько этапов повышения качества содержится в плане Кросби?:

- а) 5;
- б) 12;
- в) 14;
- г) 10;
- д) 16;

6. Законы управления Ф. Тейлора:

- а) Создание научного фундамента, научное исследование каждого отдельного вида трудового действия;
- б) Отбор рабочих и менеджеров, их тренировка и обучение на основе научных критериев;
- в) Сотрудничество между администрацией и рабочими в деле практического внедрения НОТ;
- г) Равномерное и справедливое распределение обязанностей (ответственности) между рабочими и менеджерами;
- д) все перечисленное выше верно

7. Кем были разработаны контрольные карты?:

- а) Шухартом;
- б) Э. Демингом;
- в) Кросби

8. Сколько этапов повышения качества предложено Джураном?:

- а) 5;
- б) 12;
- в) 8;
- г) 10;
- д) 16

9. Спираль качества предложил:

- а) Дж. Джуран;
- б) К. Исикава;
- в) Ф. Кросби;
- г) А. Фейгенбаум;

10. Внедрение системы БИП на Западе:

- а) 1950 г.;
- б) 1970 г.;
- в) 1985 г.;
- г) 1990 г.;
- д) 1962 г.

11. Система БИП впервые появилась в:

- а) ФРГ;
- б) ПНР;
- в) Японии;
- г) США;
- д) СССР

12. Основу конкурентоспособности продукции:

- а) составляет ее качество, стабильность которого достигается сертификацией систем менеджмента качества;
- б) составляет ее надежность

13. Показатель сдачи продукции с первого предъявления:

- а) БИП НОРМ;
- б) КАНАРСПИ НОТ;
- в) КС УКП НОТ СБТ;
- г) КС УКП КАНАРСПИ;
- д) БИП

14. Показатели системы СБТ:

- а) качество готовой продукции;
- б) качество исходного сырья;
- в) процент брака;
- г) качество труда

15. ИСО была создана в:

- а) 1947 г.;
- б) 1960 г.;
- в) 1965 г.;
- г) 1926 г.

16. Как называются группы, которые начали создаваться в 50-е годы по инициативе Исикавы, где обсуждали вопросы, связанные с качеством?

- а) кружки качества;
- б) секции качества;
- в) классы качества;
- г) школы качества.

17. Составляющие управления качеством (выберите один или несколько вариантов ответа):

- а) контроль качества;
- б) улучшение качества;
- в) обеспечение качества;
- г) оперативное управление качеством.

18. Удовлетворенность потребителя – это:

- а) то, за что он хочет и может платить деньги;
- б) возможность получать дивиденды как можно большие и как можно дольше;
- в) восприятие потребителями степени выполнения их требований.

20. Философское определение категории качества:

- а) качество есть объективная, существенная, внутренняя определенность целостности объектов, делающая их тем чем они являются, и существенно отличающая их от других объектов при взаимном сравнении и оценке;
- б) некоторая мера полезности (товаров) или уровень развития (труда, жизни).

21. Диаграмму «причина – следствие» предложил:

- а) Дж. Джуран;
- б) Ф. Кросби;
- в) Дж. Джуран;

г) А. Фейгенбаум;

д) К.Исикава;

22. Какой уровень потребностей самый низкий?:

а) физиологические потребности;

б) эстетические потребности;

в) потребность в безопасности.

23. Установите правильную последовательность в петле качества:

а) проектирование и разработка продукции;

б) маркетинг;

в) производство;

г) материально-техническое снабжение;

д) реализация и распределение;

е) монтаж и эксплуатация;

ж) утилизация после использования;

з) техническая помощь в обслуживании;

и) подготовка и разработка производственных процессов;

к) контроль, проведение испытаний и обследований;

л) упаковка и хранение;

24. Назовите семь простых инструментов контроля качества:

а) контрольные листы;

б) диаграммы Парето;

в) причинно-следственные диаграммы (диаграммы Исикавы);

г) точечные графики;

д) контрольные карты Джурана;

е) гистограммы;

ж) корреляционные диаграммы;

з) контрольные карты Шухарта;

и) стратификация;

к) петля качества.

25. Совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением - это

а) качество труда работника

б) качество продукции

в) оценка уровня качества продукции

г) качество создания продукции

д) оценка технического уровня продукции

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны

	на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации «Экзамен»

Теоретические вопросы

1. Основные задачи статистических методов в управлении качеством.
2. Место и роль статистических методов в управлении качеством.
3. Требования стандартов серии ИСО 9000 к статистическим методам.
4. Структура и содержание статистических методов управления качеством.
5. Типы контрольных карт, область применения, методика их построения.
6. Типы гистограмм, область применения, методика их построения.
7. Типы диаграмм Парето, область применения, методика их построения.
8. Типы диаграмм Исикавы, область применения, методика их построения.
9. Связь между диаграммами Парето и Исикавы в статистических методах.
10. Классификация статистических методов оценки качества продукции. Основополагающие стандарты.
11. Классификация статистических методов регулирования технологического процесса. Основополагающие стандарты.
12. Статистические методы оценки качества продукции. Риск покупателя и риск продавца.
13. Статистические методы оценки качества продукции. Проверка статистических гипотез.
14. Построение доверительного интервала. Назначение и область применения.
15. Цель и порядок проведения статистического анализа точности и стабильности. Анализ и интерпретация результатов.
16. Цель и порядок проведения статистического регулирования технологического процесса.
17. Контрольная карта и их виды для статистического регулирования.
18. Правила построения контрольных карт. Особенности статистического регулирования при количественной оценке качества продукции.
19. Правила построения контрольных карт. Особенности статистического регулирования при альтернативной оценке качества продукции.

20. Классификация методов статистического приемочного контроля. Цель и порядок проведения статистического приемочного контроля.

21. Планы и схемы контроля. Виды и уровни контроля. Особенности статистического приемочного контроля по количественному и альтернативному признакам.

22. Индексы пригодности и воспроизводимости. Область, методика и особенности применения.

23. Регрессионный анализ. Область, методика и особенности применения.

24. Корреляционный анализ. Область, методика и особенности применения.

Практические задания

Используя статистические методы, решить с комментариями и анализом полученных результатов задачи из практики оценки качества массового производства изделий.

Производственная ситуация. При выполнении технологической операции производства изделия контролируемому размеру L задано поле допуска: верхнее отклонение (в сторону увеличения) T_B , нижнее (в сторону уменьшения) T_H . На основе предварительного анализа технологического процесса, считающегося нормальным для данного производства, установлено, что действительный размер $L = L_0 \pm X$. Величина X является случайной, подчиняющейся нормальному закону распределения с параметрами: среднее значение (математическое ожидание) μ_0 и среднеквадратическое отклонение σ_0 . Причем, среднее значение μ_0 совпадает с серединой поля допуска.

Задачи.

1. Определить вероятную долю p_0 (в процентах) дефектной продукции, т.е. такой, у которой значения X выходит за пределы допуска $[T_B ; T_H]$, для базовой ситуации.

2. В результате износа или разладки оборудования, как показали контрольные замеры, среднеквадратическое отклонение изменилось и достигло величины σ_1 . Определить в этом случае вероятную долю p_1 (в процентах) дефектной продукции. Сравнить, во сколько раз (и в какую сторону: увеличения или уменьшения) изменился показатель p_1 по отношению к p_0 .

3. В результате ремонта или переналадки оборудования, как показали контрольные замеры, среднеквадратическое отклонение изменилось и достигло величины σ_2 . Определить в этом случае вероятную долю p_2 (в процентах) дефектной продукции. Сравнить, во сколько раз (и в какую сторону: увеличения или уменьшения) изменился показатель p_2 по отношению к p_0 .

4. В результате износа или разладки оборудования, как показали контрольные замеры, изменилось среднее значение и достигло величины μ_1 , а среднеквадратическое отклонение осталось прежним σ_0 . Определить в этом случае вероятную долю p_3 (в процентах) дефектной продукции. Сравнить, во сколько раз (и в какую сторону: увеличения или уменьшения) изменился показатель p_3 по отношению к p_0 .

5. В результате сильного износа или сильной разладки оборудования, как показали контрольные замеры, изменилось среднее значение и достигло величины μ_1 , среднеквадратическое отклонение также изменилось и достигло величины σ_1 . Определить в этом случае вероятную долю p_4 (в процентах) дефектной продукции. Сравнить, во сколько раз (и в какую сторону: увеличения или уменьшения) изменился показатель p_4 по отношению к p_0 .

Таблица заданий

Вариант	П а р а м е т р						
	T_B	T_H	μ_0	σ_0	σ_1	σ_2	μ_1
-	<i>мкн</i>	<i>мкн</i>	<i>мкн</i>	<i>мкн</i>	<i>мкн</i>	<i>мкн</i>	<i>мкн</i>
1	14,0	10,0	12,0	1,0	1,2	0,8	13,2
2	25,0	19,0	22,0	1,4	1,7	1,1	24,3
3	36,0	28,0	32,0	1,8	2,2	1,4	35,2
4	44,5	39,5	42,0	1,3	1,6	1,0	45,0
5	55,5	48,5	52,0	2,0	2,4	1,6	55,0
6	12,0	8,0	10,0	1,1	1,3	0,9	11,0
7	23,0	17,0	20,0	1,5	1,8	1,2	21,5
8	33,0	27,0	30,0	1,4	1,7	1,1	33,0
9	42,5	37,5	40,0	1,0	1,2	0,9	44,5
10	53,5	46,5	50,0	1,7	2,0	1,3	54,8
11	16,0	12,0	14,0	0,9	1,1	0,7	15,4
12	21,0	15,0	18,0	1,3	1,6	1,1	19,8
13	32,0	24,0	28,0	1,6	1,9	1,3	30,7
14	42,0	34,0	38,0	2,1	2,5	1,7	41,6
15	51,0	45,0	48,0	1,2	1,4	1,0	51,0
16	25,0	19,0	22,0	1,0	1,2	0,8	24,3
17	44,5	39,5	42,0	1,4	1,7	1,1	45,0
18	12,0	8,0	10,0	1,8	2,2	1,4	11,0
19	33,0	27,0	30,0	1,3	1,6	1,0	33,0
20	53,5	46,5	50,0	2,0	2,4	1,6	54,8
21	21,0	15,0	18,0	1,1	1,3	0,9	19,8
22	42,0	34,0	38,0	1,5	1,8	1,2	41,6

23	14,0	10,0	12,0	1,4	1,7	1,1	13,2
24	36,0	28,0	32,0	1,0	1,2	0,9	35,2
25	55,5	48,5	52,0	1,7	2,0	1,3	55,0
26	23,0	17,0	20,0	0,9	1,1	0,7	21,5
27	42,5	37,5	40,0	1,3	1,6	1,1	44,5
28	16,0	12,0	14,0	1,6	1,9	1,3	15,4
29	32,0	24,0	28,0	2,1	2,5	1,7	30,7
30	51,0	45,0	48,0	1,2	1,4	1,0	52,8

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)