Автономная некоммерческая организация
высшего образования

Уральский институт фондового рынка

Кафедра математических методов в экономике
и социально-экономических наук

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 02AA015500B9B277974BD4E8E7991CCA59
Владелец АНО ВО "УИФР"
Действителен с 08.04.2025 по 08.07.2026

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ

Рабочая программа дисциплины

для обучающихся по направлению
27.03.02 Управление качеством (уровень бакалавриата)
профилю «Управление качеством»
по всем формам обучения

Екатеринбург
2025

УДК
ББК
Л

Статистические методы в управлении качеством: Рабочая программа дисциплины. - Екатеринбург: УИФР, 2025. – 37 с.

Рабочая программа дисциплины как базовый элемент учебно-методического обеспечения по дисциплине составлена на основании ФГОС ВО и учебных планов УИФР по указанным направлениям и профилям подготовки.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры математических методов в экономике и социально-экономических наук. Протокол заседания № 8 от 17 апреля 2025 г.

© Уральский институт фондового рынка.
Учебное издание
Формат 60Х90/16. Гарнитура Times New Roman
Усл. п.л. _____ Изд. № _____ Тираж ____ экз.
Заказ № ___
Отпечатано в Уральском институте фондового рынка

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Программно-методические материалы 4
1.1 Общая характеристика дисциплины..... 4
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы 5
1.3 Объем дисциплины и распределение часов по темам 7
1.4 Тематический план изучения дисциплины..... 8
1.5 Темы занятий семинарского типа 10
Раздел 2. Самостоятельная работа студентов 13
2.1 Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .. 13
2.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 14
Раздел 3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины..... 19
Раздел 4. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 21
4.1 Перечень компетенций, оценивание формирования которых предусмотрено в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине 21
4.2 Оценочные средства для проведения текущего контроля освоения дисциплины 21
4.3 Оценочные средства промежуточной аттестации для оценивания уровня формирования компетенций, соотнесенного с планируемыми результатами обучения по дисциплине:..... 29
4.4 Показатели и критерии оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины 33
4.5 Процедуры оценивания знаний, умений и навыков 35
4.6 Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов..... 36
Раздел 5. Методические рекомендациипреподавателям по организации обучения, а также материально-техническая база, необходимая для освоения дисциплины..... 36
5.1 Интерактивные и инновационные технологии обучения 36
5.2 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 37

РАЗДЕЛ 1. ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1.1 Общая характеристика дисциплины

Дисциплина **«Статистические методы в управлении качеством»** включена в основную образовательную программу по указанному направлению и профилю подготовки в часть программы бакалавриата, формируемую участниками образовательных отношений.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Компетенция (код и формулировка)	**Профессиональный стандарт (код, наименование)**	**ОТФ (код, наименование)**
ПК-1 - анализ причин снижения качества продукции (работ, услуг) и разработка предложений по их устранению	«Профессиональная деятельность в области качества продукции (работ, услуг)» (40.062)	В Осуществление работ по управлению качеством продукции (работ, услуг)
ПК-2 - инспекционный контроль качества продукции (работ, услуг)	«Профессиональная деятельность в области качества продукции (работ, услуг)» (40.062)	В Осуществление работ по управлению качеством продукции (работ, услуг)

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области применения статистических методов для анализа причин снижения качества, проведения инспекционного контроля и обоснованного принятия управленческих решений в сфере управления качеством.

Задачи изучения дисциплины:

- раскрыть роль и место статистических методов в системе управления качеством, включая требования стандартов ISO 9001, ИСО 10017 и отечественных нормативных документов;
- изучить основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для корректного сбора, обработки и интерпретации данных о качестве;
- освоить методы выявления и анализа причин дефектов для диагностики основных причин снижения качества;
- научить применять статистический контроль процессов (SPC) с использованием контрольных карт для мониторинга стабильности и выявления неслучайных отклонений;
- сформировать умения планировать и проводить инспекционный (приёмочный) контроль качества на основе выборочных методов и стандартов;

- подготовить студентов к использованию статистических инструментов в рамках методологий непрерывного совершенствования и цифровых систем управления качеством.

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Результатами обучения по дисциплине, соотнесенными с установленными в образовательной программе компетенциями и индикаторами достижения компетенций, являются:

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1: анализ причин снижения качества продукции (работ, услуг) и разработка предложений по их устранению	**ПК-1.1.** Анализирует дефекты и выявляет причины, вызывающие ухудшение качественных и количественных показателей продукции (работ, услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг **ПК-1.4.** Выявляет системные отклонения в качестве продукции с помощью статистических инструментов и разрабатывает обоснованные предложения по устранению выявленных причин, включая корректирующие и предупреждающие действия, на основе статистического анализа	**Знать:** - основные статистические инструменты для анализа причин дефектов принципы интерпретации данных контрольных карт и требования стандартов к анализу несоответствий; **Уметь:** - применять статистические методы для выявления, классификации и определения приоритетности основных причин снижения качества, а также разрабатывать обоснованные предложения по их устранению; **Владеть:** - навыками сбора, анализа и визуализации данных о качестве с использованием статистических инструментов для поддержки принятия решений по улучшению процессов.

ПК-2: инспекционный контроль качества продукции (работ, услуг)	**ПК-2.1.** Демонстрирует умение выбирать и использовать средства и методы инспекционного контроля качества продукции (работ, услуг) **ПК-2.3.** Планирует и организует инспекционный контроль качества продукции (работ, услуг) на основе статистических методов и требований стандартов	**Знать:** - основные методы и стандарты статистического приемочного контроля, принципы выборочного контроля; **Уметь:** - планировать, проводить и интерпретировать результаты инспекционного (приёмочного) контроля качества с использованием статистических методов, а также принимать обоснованные решения о приёмке или отбраковке продукции; **Владеть:** - навыками отбора репрезентативных выборок, применения планов контроля, анализа данных инспекций и оформления протоколов в соответствии с требованиями системы менеджмента качества.

Текущий контроль по дисциплине обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Он осуществляется в процессе проведения занятий. Текущий контроль реализуется в форме опроса, докладов с презентацией, контрольной работы.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация реализуется в форме экзамена.

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения активных и интерактивных методов и технологий формирования заданных компетенций у студентов.

Взаимосвязь индикаторов достижения с учебным материалом и вопросами промежуточной аттестации студентов

Индикаторы достижения компетенций	№ оценочного средства для текущего контроля (№ вопроса)	№ оценочного средства для промежуточной аттестации (по уровням результатов освоения дисциплины: знать (З), уметь (У), владеть навыками (Н)		
		З	**У**	**Н**
ПК-1.1. Анализирует дефекты и выявляет причины, вызыва-				

Индикаторы достижения компетенций	№ оценочного средства для текущего контроля (№ вопроса)	№ оценочного средства для промежуточной аттестации (по уровням результатов освоения дисциплины: знать (З), уметь (У), владеть навыками (Н)		
ющие ухудшение качественных и количественных показателей продукции (работ, услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг **ПК-1.4.** Выявляет системные отклонения в качестве продукции с помощью статистических инструментов и разрабатывает обоснованные предложения по устранению выявленных причин, включая корректирующие и предупреждающие действия, на основе статистического анализа	Тема 1: 1-12 Тема 2: 1-12 Тема 3: 1-11 Тема 4: 1-12 Тема 5: 1-12 Тема 6: 1-12 Контрольная работа	1-15	1-15	1-15
ПК-2.1. Демонстрирует умение выбирать и использовать средства и методы инспекционного контроля качества продукции (работ, услуг) **ПК-2.3.** Планирует и организует инспекционный контроль качества продукции (работ, услуг) на основе статистических методов и требований стандартов	Тема 3: 12 Тема 7: 1-12 Контрольная работа	16-30	16-30	16-30

1.3 Объем дисциплины и распределение часов по темам

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Общая трудоемкость	180	180
Контактная работа (включая текущий контроль успеваемости):	73	19
- занятия лекционного типа (Лек)	36	14
- занятия семинарского типа (Сем)	36	4
- промежуточная аттестация	1	1
Самостоятельная работа (СР)	107	161

Курсовая работа	-	-
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

Распределение часов дисциплины по темам и видам работ

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Лек	Сем	СР
Тема 1. Роль и основы статистических методов в системе управления качеством	26	5	5	16
Тема 2. Основы теории вероятностей и математической статистики для анализа качества	24,5	5	5	14,5
Тема 3. Статистический контроль процессов (SPC)	24,5	5	5	14,5
Тема 4. Инструменты для выявления и анализа причин дефектов	26,5	5	5	16,5
Тема 5. Планирование экспериментов и анализ процессов	26,5	5	5	16,5
Тема 6. Оценка способности и воспроизводимости процессов. Современные подходы	24,5	5	5	14,5
Тема 7. Статистические методы приемочного контроля качества продукции	26,5	6	6	14,5
Подготовка к экзамену	1			1
ВСЕГО:	180	36	36	107

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Лек	Сем	СР
Тема 1. Роль и основы статистических методов в системе управления качеством	26	2	1	23
Тема 2. Основы теории вероятностей и математической статистики для анализа качества	24,5	2	0,5	22
Тема 3. Статистический контроль процессов (SPC)	24,5	2	0,5	22
Тема 4. Инструменты для выявления и анализа причин дефектов	26,5	2	0,5	24
Тема 5. Планирование экспериментов и анализ процессов	26,5	2	0,5	24
Тема 6. Оценка способности и воспроизводимости процессов. Современные подходы	24,5	2	0,5	22
Тема 7. Статистические методы приемочного контроля качества продукции	26,5	2	0,5	24
Подготовка к экзамену	1			1
ВСЕГО:	180	14	4	162

1.4. Тематический план изучения дисциплины

Тема 1. Роль и основы статистических методов в системе управления качеством

Основные понятия и определения статистических методов управления качеством. История применения статистических методов в управлении качеством: школы Деминга, Джурана, Сейти, Тагути. Место статистических методов в требованиях стандартов ISO 9001, ИСО 10017, IATF 16949. Основные задачи статистических методов управления качеством. Цели применения статистики: снижение вариативности, повышение стабильности процессов, поддержка принятия решений.

Классификация статистических методов в управлении качеством: описательная статистика, контрольные карты, анализ причин, планирование экспериментов. Нормативно-методическая база: ГОСТ Р ИСО/ТУ 7870 (серия), ГОСТ Р 56136, международные стандарты.

Тема 2. Основы теории вероятностей и математической статистики для анализа качества

Понятия генеральной совокупности и выборки; репрезентативность. Типы данных: количественные (непрерывные/дискретные) и качественные (альтернативные).

Основные законы распределения: нормальное, биномиальное, Пуассона - условия применения в управлении качеством. Показатели центра и изменчивости: среднее арифметическое, медиана, мода, дисперсия, стандартное отклонение, размах. Доверительные интервалы и их использование для оценки стабильности процессов и качества продукции.

Тема 3. Статистический контроль процессов (SPC)

Принципы SPC: управляемость в сравнении с возможностями процесса. Виды контрольных карт: для количественных данных: $\bar{X}$-R, $\bar{X}$-S; для качественных данных: p-, np-, c-, u-карты. Этапы построения контрольных карт: сбор данных, расчёт центральной линии и контрольных границ, интерпретация.

Правила выявления неслучайных причин (признаки нестабильности по Нельсону/Вестеру).

Интеграция SPC в СМК: документирование, обучение персонала, реагирование на сигналы.

Тема 4. Инструменты для выявления и анализа причин дефектов

Диаграмма Парето: принцип 80/20, построение, интерпретация, приоритизация проблем.

Диаграмма Исикавы («рыбий скелет»): категории причин (6М: человек, машина, метод, материал, измерение, среда), построение, групповая работа.

Метод «5 почему»: логика последовательного углубления в первопричину.

Связь с процедурами корректирующих и предупреждающих действий в системе менеджмента качества. Практическое применение инструментов при расследовании несоответствий и проведении внутренних аудитов.

Тема 5. Планирование экспериментов и анализ процессов

Цели планирования экспериментов (ПЭ): оптимизация параметров, выявление значимых факторов. Основные понятия: факторы, уровни, отклик, взаимодействие.

Полный факторный эксперимент (ПФЭ) и дробный факторный эксперимент (ДФЭ).

Методы анализа результатов: регрессионный анализ, дисперсионный анализ (ANOVA). Применение ПЭ для улучшения технологических процессов и повышения качества продукции.

Тема 6. Оценка способности и воспроизводимости процессов. Современные подходы

Индексы пригодности процесса: Cp, Cpk — расчёт, интерпретация, требования (например, $Cpk \geq 1{,}33$).

Индексы воспроизводимости измерений: Gage R&R — цели, методика, критерии приемлемости.

Введение в методологию «Шесть сигм»: цикл DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), роль статистических инструментов на каждом этапе.

Использование программного обеспечения (Minitab, Excel, SPSS) для анализа данных о качестве. Интеграция статистических методов в цифровые системы управления качеством (QMS, MES).

Тема 7. Статистические методы приемочного контроля качества продукции

Основополагающие стандарты. Понятия и определения. Классификация методов статистического приемочного контроля.

Цель и порядок проведения статистического приемочного контроля. Планы и схемы контроля. Виды и уровни контроля.

Разработка мероприятий по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям.

1.5 Темы занятий семинарского типа

Тема 1. Роль и основы статистических методов в системе управления качеством

Вопросы для обсуждения:

1. Почему Деминг утверждал: «Без теории — только шум»? Как это связано с управлением качеством?
2. В чём отличие «управления по результатам» от «управления на основе данных»?
3. Какие требования стандарта ISO 9001 напрямую предполагают использование статистических методов?
4. Может ли организация пройти сертификацию по стандарту ISO 9001 без использования статистических данных? Аргументируйте свой ответ.

Задания:

1. Сравните подходы к обеспечению качества у Деминга, Джурана и Тагути в таблице (цель, инструменты, роль персонала).
2. Проанализируйте ГОСТ Р ИСО 10017 и выделите 5 ключевых рекомендаций по применению статистических методов.

Тема 2. Основы теории вероятностей и математической статистики для анализа качества

Вопросы для обсуждения:

1. Почему при оценке качества важно различать генеральную совокупность и выборку?
2. В каких случаях нормальное распределение неприменимо к данным о качестве?
3. Как стандартное отклонение помогает оценить стабильность процесса?
4. Что означает «95-процентный доверительный интервал» в контексте контроля качества?

Задания:

1. По заданному набору данных (например, размерам деталей) рассчитайте среднее значение, медиану, размах, дисперсию и стандартное отклонение.
2. Определите, подчиняются ли данные нормальному распределению (визуально и с помощью критерия).

Тема 3. Статистический контроль процессов (SPC)

Вопросы для обсуждения:

1. Чем «управляемый» процесс отличается от «способного»? Может ли процесс быть управляемым, но не способным?
2. Почему контрольные карты — это инструмент не для оценки качества продукции, а для мониторинга процесса?

3. Какие ошибки чаще всего допускают при интерпретации контрольных карт?

4. Как реагировать на «точку за пределами контрольных границ»?

Задания:

1. Постройте $\bar{X}$-R-карту на основе предоставленных данных (подгруппы по 5 измерений, 20 подгрупп).

2. Проанализируйте готовую контрольную карту и определите наличие признаков нестабильности по Нельсону.

Тема 4. Инструменты для выявления и анализа причин дефектов

Вопросы для обсуждения:

1. Почему правило Парето называют «законом немногих жизненно важных и множества тривиальных»?

2. Как избежать поверхностного применения метода «5 почему»?

3. Какие категории причин в диаграмме Исикавы чаще всего игнорируются на практике?

4. Как связать результаты анализа причин с корректирующими действиями в системе менеджмента качества?

Задания:

1. На основе реального (или смоделированного) случая брака постройте диаграмму Парето и диаграмму Исикавы.

2. Проведите анализ «5 почему» для дефекта «просроченная доставка заказа» и определите основную причину.

Тема 5. Планирование экспериментов и анализ процессов

Вопросы для обсуждения:

1. В чём преимущество планирования эксперимента перед «методом проб и ошибок»?

2. Почему в промышленности чаще используют дробные, а не полные факторные эксперименты?

3. Как интерпретировать результаты дисперсионного анализа в контексте управления качеством?

4. Какие риски возникают при неправильном выборе факторов для эксперимента?

Задания:

1. Спроектируйте простой ПФЭ 2^2 для оптимизации температуры и времени выпечки хлеба (отклик — объём изделия).

2. На основе предоставленных данных проведите однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) и сделайте вывод.

Тема 6. Оценка способности и воспроизводимости процессов. Современные подходы

Вопросы для обсуждения:

1. Что означает Cpk = 1,0? Почему в автомобильной промышленности требуется Cpk ≥ 1,33?

2. В чём разница между «способностью» и «воспроизводимостью» процесса?

3. Как Gage R&R помогает отличить вариативность процесса от вариативности измерений?

4. Какие статистические инструменты используются на каждом этапе DMAIC в методологии «Шесть сигм»?

Задания:

1. Рассчитайте Cp и Cpk для процесса с заданными параметрами (целевое значение, допуск, среднее значение, σ).

2. Проанализируйте результаты Gage R&R (% GRR = 25 %) и предложите дальнейшие действия.

Тема 7. Статистические методы приемочного контроля качества продукции

Вопросы для обсуждения:

1. В чём разница между сплошным и выборочным контролем? Когда целесообразен каждый из них?

2. Что такое «план контроля по альтернативному признаку»? Приведите пример.

3. Как уровень контроля (нормальный, усиленный, ослабленный) влияет на объём выборки?

4. Как избежать «приёмки плохой партии» и «браковки хорошей» при выборочном контроле?

Задания:

1. В соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 2859-1 определите объём выборки и приемочные числа для партии из 5000 изделий (уровень II, AQL = 1,0%).

2. Разработайте процедуру приемочного контроля для поставщика упаковки (по внешнему виду и прочности).

РАЗДЕЛ 2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

2.1 Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы: конспектирование первоисточников и другой учебной и научной литературы; проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с тестами и вопросами для самопроверки; подготовка к зачету или экзамену.

перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся: методические указания по самостоятельной работе студентов по данной дисциплине (в библиотеке вуза); учебная и методическая

литература в библиотеке и электронной библиотеке вуза; отведенное для самостоятельной работы время занятий в компьютерных классах вуза, включая работу со специализированным программным обеспечением, информационными справочными системами.

Формы самостоятельной работы студентов по темам

Разделы и темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Роль и основы статистических методов в системе управления качеством	проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с материалами текущего контроля и подготовка к промежуточной аттестации
Тема 2. Основы теории вероятностей и математической статистики для анализа качества	проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с материалами текущего контроля и подготовка к промежуточной аттестации
Тема 3. Статистический контроль процессов (SPC)	проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с материалами текущего контроля и подготовка к промежуточной аттестации
Тема 4. Инструменты для выявления и анализа причин дефектов	проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с материалами текущего контроля и подготовка к промежуточной аттестации
Тема 5. Планирование экспериментов и анализ процессов	проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с материалами текущего контроля и подготовка к промежуточной аттестации
Тема 6. Оценка способности и воспроизводимости процессов. Современные подходы	проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с материалами текущего контроля и подготовка к промежуточной аттестации
Тема 7. Статистические методы приемочного контроля качества продукции	проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с материалами текущего контроля и подготовка к промежуточной аттестации

2.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов развивает самостоятельность мышления, способствует формированию научных интересов, приобретению навыков самостоятельной работы с литературой, приобщает к научно-исследовательской деятельности, помогает освоить практику написания научных трудов, технику научной работы, работы со специализированным программным обеспечением, приемы оформления текста рукописи и т. д.

Занятия семинарского типа в значительной степени ориентируются на применение полученных во время лекции знаний, на отработку и систематизацию предметных и общеучебных способов деятельности (умений), способов оптимального поиска и переработки информации. Самостоятельные работы студентов с использованием опорных методических материалов (методические рекомендации, методические указания, тетради на печатной основе, инструкции, алгоритмические предписания в содержании информационных технологий и др.) задают ориентировочную основу учебной деятельности, позволяют оперативно корректировать их работу, оказывать индивидуальную помощь и поддержку, совершенствовать ее качество. Все это в конечном итоге позволяет на основе оперативной обратной связи повысить управляемость учебным процессом.

Подготовку к каждому занятию семинарского типа каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура занятия семинарского типа

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.

2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме занятия.

3. Обсуждение выступлений по теме – дискуссия.

4. Выполнение практического задания (решение задач) с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.

5. Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов. Примерная продолжительность — до 15 минут.

Вторая часть — выступление студентов с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов занятия. Обязательный элемент доклада – представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса.

Примерная продолжительность — 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам.

Примерная продолжительность – до 15-20 минут.

Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а замет идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на занятии семинарского типа преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно).

Примерная продолжительность – 15-20 минут.

Занятие семинарского типа заканчивается подведением итогов. Студентам должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования.

Примерная продолжительность — 5 минут.

Практические советы по подготовке презентации, доклада

– готовьте отдельно: печатный текст + слайды + раздаточный материал

– слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;

– текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;

– рекомендуемое число слайдов 17-22;

– обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;

– раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; разда-

точный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Доклад, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «… сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материл, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию».

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключение, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь:

– сообщать новую информацию; использовать технические средства;

– хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы;

– четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут);

– иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Виды самостоятельной работы студентов, обеспечивающие реализацию цели и решение задач данной дисциплины:

– подготовка к семинарским занятиям;

– изучение тем в рамках самостоятельной работы;

– выполнение контрольных и творческих заданий;

– подготовка и сдача зачета (и/или экзамена).

Самостоятельная работа студентов должна способствовать более глубокому усвоению изучаемой дисциплины, формировать навыки исследова-

тельской работы и ориентировать студентов на приобретение навыков применения теоретических знаний на практике.

Структура самостоятельной работы включает три основных этапа: подготовительный или ориентировочный, исполнительный и контрольно-диагностический. В рамках указанных этапов последовательно выполняются следующие учебные действия: анализ учебного задания и сроков его выполнения, поиск способов и средств его выполнения; планирование хода выполнения задания и прогнозирование возможных затруднений, проверка, оценка и самооценка полученных результатов. Структуру самостоятельной работы студенты не только должны знать, но и применять эти знания в своей деятельности.

Процесс изучения учебного предмета можно рассматривать как последовательное погружение студента в содержание изучаемого материала под "весом" собственных знаний. Однако в нем выделяются три этапа, качественно различных по своим задачам и видам выполняемых действий.

1-вый этап Рассмотрение выделенных компонентов текста учебной литературы. Задача: понять все, что бросается в глаза и легко запоминается, и разделить текст на интересное, главное и второстепенное.

На этом этапе не требуется прилагать усилия для заучивания чего-либо. Обозревается весь учебный предмет, но пропускаются не только подробности, а даже большая часть текста. Процесс изучения начинается ознакомлением со структурой учебного материала. Она анализируется на протяжении этапа все подробнее и подробнее вплоть до первого продумывания категориального аппарата.

Перелистывать материал нужно внимательно, не пропуская страниц. Полезно задерживаться на интересном, но не останавливаться надолго, не прилагать ощутимых усилий для запоминания увиденного и прочитанного, но пытаться сопоставить его с тем, что уже знакомо, и понять его смысл. Если не получилось, то, не задерживаясь, нужно идти дальше. После того как выписаны термины и определения, следует пролистать учебник еще раз и прочесть вслух, четко произнося слова, все термины и их определения. Это поможет научиться правильно произносить новые слова.

2-й этап. Беглое чтение всего учебного материала. Задача: понять все что можно понять, не углубляясь в тщательный разбор, основное внимание уделяя теоретической части материала.

На этом этапе выполняется, беглое сквозное чтение всей теоретической части учебного материала, чтобы выявить и понять основные категории, взаимосвязи между ними. Для выполнения поставленной задачи студентам рекомендуется:

Бегло два раза прочесть всю теоретическую часть. При этом читать только основной текст, при чтении нигде не задерживаться, непонятные места пропускать, не прилагать усилия для запоминания прочитанного, стараться следить только за основным смыслом, содержанием текста. Быстро

прочтя все от начала до конца, студент не успеет забыть то, что было вначале, и представит себе общую картину.

После этого студент вдумчиво должен прочесть, еще один раз, отмечая на полях непонятные места трех степеней сложности.

К первой степени сложности относят материал, который можно понять при самостоятельном разборе, так как имеется достаточно информации в той же главе. Вторую степень сложности представляет материал, который тоже можно понять самостоятельно, но для этого нужно обращаться и к другим главам учебника. К третьей степени сложности относится материал, заставляющий студента обратиться к другому источнику или к преподавателю, поскольку информации, найденной в учебнике, ему оказалось мало.

3-тий этап. Медленное чтение и разбор неясных вопросов. Задача: разобраться в сложном, материале, обратить внимание на взаимосвязи между понятиями. При этом выполняются следующие действия:

Медленное чтение всего учебника и разбор непонятных вопросов первой степени сложности. При необходимости пользоваться карандашом и бумагой. Читать все, ничего не пропуская.

Медленное чтение всего учебника и разбор непонятных вопросов второй степени сложности.

Для нахождения ответов на непонятные вопросы третьей степени сложности обратиться к дополнительной литературе или к преподавателю.

Самостоятельная работа на лекции

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции.

Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только

учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

Статистические методы управления качеством: учебно-методическое пособие / составители О. А. Гужова, Ю. А. Токарев. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 72 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/105073.html

Дополнительная литература

Харитонов А.М. Статистические методы контроля и управления качеством: учебное пособие / Харитонов А.М., Харитонов М.И. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 91 с. — ISBN 978-5-9227-1155-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117197.html

Лицензионные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система: по паролю. URL: http://www.iprbookshop.ru/ Предусмотрен режим для слабовидящих.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (информационные технологии), используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

– Microsoft Windows (лицензионное).

– Офисный пакет программ MicrosoftOffice, включающий текстовый редактор MicrosoftWord, электронную таблицу MicrosoftExcel, программу для подготовки презентаций MicrosoftPowerPoint, браузер InternetExplorer (лицензионное).

– Программный продукт 1С: Предприятие (лицензионное, отечественное производство)

– Информационная справочная система и база данных «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/» (доступ по паролю) (отечественное производство)

– Студенческий информационно-справочный портал "Гарант-Образование" https://edu.garant.ru/ (доступ свободный) (свободно распространяемое);

– Научная электронная библиотека – база данных eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/ (доступ свободный);

– Scopus – единая база данных рецензируемой научной литературы. www.scopus.com (доступ свободный);

– Открытые базы данных Минфина России https://www.minfin.ru/ru/opendata/ (свободно распространяемое).

Особенности учебно-методического обеспечения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, предусмотрена возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотрена доступность управления контентом с клавиатуры.

РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Перечень компетенций, оценивание формирования которых предусмотрено в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

ПК-1 - анализ причин снижения качества продукции (работ, услуг) и разработка предложений по их устранению;

ПК-2 - инспекционный контроль качества продукции (работ, услуг).

4.2 Оценочные средства для проведения текущего контроля освоения дисциплины

Вопросы для самоконтроля и подготовки к текущему контролю методом опроса, докладов с презентацией

Тема 1. Роль и основы статистических методов в системе управления качеством

1. Какова роль статистических методов в обеспечении постоянного повышения качества?
2. В чём суть философии Деминга в контексте применения статистики?

3. Какие требования стандарта ISO 9001 прямо или косвенно предполагают использование статистических методов?

4. Что такое ИСО 10017 и как он помогает организациям внедрять статистические методы?

5. Какие цели преследует применение статистических методов в управлении качеством?

6. В чём разница между описательной и логической статистикой в контексте СМИ?

7. Какие нормативные документы регулируют применение статистических методов в РФ?

8. Почему «управление на основе данных» эффективнее «управления на основе интуиции»?

9. Как статистические методы связаны с принятием корректирующих и предупреждающих мер?

10. Какие риски возникают при отсутствии статистического подхода к управлению качеством?

11. Какие из 14 принципов Деминга напрямую связаны со статистическим мышлением?

12. Как статистические методы способствуют повышению удовлетворённости потребителей?

Тема 2. Основы теории вероятностей и математической статистики для анализа качества

1. Что такое генеральная совокупность и выборка? Почему важно, чтобы выборка была репрезентативной?

2. Как различать количественные и качественные данные в практике контроля качества?

3. В каких случаях при анализе качества продукции используется нормальное распределение?

4. Почему биномиальное распределение применяется для оценки доли брака?

5. Как рассчитать среднее арифметическое и стандартное отклонение для выборки?

6. Что показывает размах (R) и в каких случаях он используется вместо стандартного отклонения?

7. Как интерпретировать медиану в случае асимметричного распределения данных?

8. Что такое доверительный интервал и как он используется для оценки стабильности процесса?

9. Как проверить гипотезу о нормальном распределении данных?

10. Почему важно знать тип распределения перед применением статистических методов?

11. Как дисперсия связана с вариативностью процесса?

12. Как ошибки при сборе данных влияют на достоверность статистического анализа?

Тема 3. Статистический контроль процессов (SPC)

1. В чём разница между «управляемым» и «способным к управлению» процессом?
2. Какие типы контрольных карт используются для количественных данных?
3. Когда используются p- и c-карты? Приведите примеры.
4. Как рассчитываются центральная линия и контрольные границы на карте $\bar{X}$-R?
5. Что означает точка за пределами верхней контрольной границы?
6. Какие правила Нельсона/Вестера помогают выявить неслучайные причины вариативности?
7. Почему контрольные карты строятся на основе подгрупп, а не отдельных измерений?
8. Как SPC интегрируется в процедуры СМК по стандарту ISO 9001?
9. Какие действия должен предпринять персонал при обнаружении сигнала о нестабильности?
10. Как обучение операторов использованию контрольных карт повышает эффективность SPC?
11. Можно ли использовать SPC для непроизводственных процессов (например, в логистике или ИТ)?
12. Как часто следует пересчитывать контрольные границы?

Тема 4. Инструменты для выявления и анализа причин дефектов

1. В чём суть принципа Парето в управлении качеством?
2. Как построить диаграмму Парето на основе данных о видах брака?
3. Какие категории причин используются в диаграмме Исикавы (6M)?
4. Как провести эффективную сессию по построению «рыбьего скелета» с участием персонала?
5. Почему метод «5 почему» требует осторожности при применении?
6. Как избежать поверхностного анализа при использовании метода «5 почему»?
7. Как связать результаты диаграммы Парето с диаграммой Исикавы?
8. Какие ошибки чаще всего допускают при использовании этих инструментов?

9. Как инструменты анализа причин интегрируются в процедуру расследования несоответствий?

10. Как использовать эти методы при подготовке к внутреннему аудиту?

11. Может ли одна и та же проблема иметь несколько первопричин?

12. Как документировать результаты анализа причин в системе менеджмента качества?

Тема 5. Планирование экспериментов и анализ процессов

1. В чём преимущество планирования эксперимента перед «методом проб и ошибок»?

2. Что такое фактор, уровень и отклик в контексте ПЭ?

3. Чем полный факторный эксперимент отличается от дробного?

4. Когда целесообразно использовать дробный факторный эксперимент?

5. Как интерпретировать результаты дисперсионного анализа в контексте качества?

6. Что показывает коэффициент регрессии в модели зависимости качества от параметров процесса?

7. Как выбрать значимые факторы для включения в эксперимент?

8. Как свести к минимуму влияние случайных помех при проведении эксперимента?

9. Какие программные средства используются для анализа данных ПЭ?

10. Как результаты ПЭ используются для оптимизации технологического процесса?

11. Какие риски связаны с неправильной интерпретацией взаимодействия факторов?

12. Как интегрировать выводы ПЭ в документацию СМК?

Тема 6. Оценка способности и воспроизводимости процессов. Современные подходы

1. Что показывают индексы Cp и Cpk? Чем они отличаются?

2. Почему в автомобильной промышленности требуется показатель $Cpk \geq 1{,}33$?

3. Как рассчитать Cp, если известны допуск и стандартное отклонение?

4. Что такое Gage R&R и зачем он нужен?

5. Как интерпретировать %GRR = 15%? А 35%?

6. Какие этапы включает в себя цикл DMAIC в методологии «Шесть сигм»?

7. Какие статистические инструменты используются на этапе анализа?

8. Как Excel или Minitab помогают в расчёте индексов способностей?

9. Как интегрировать результаты анализа возможностей в систему управления качеством?

10. Почему высокая воспроизводимость измерений так важна для оценки процесса?

11. Какие действия предпринимаются при низком значении Cpk?

12. Как цифровые системы (QMS, MES) автоматизируют сбор данных для анализа производительности?

Тема 7. Статистические методы приемочного контроля качества продукции

1. В чём разница между сплошным и выборочным контролем?

2. Что такое AQL и как он используется при приёмке партии?

3. Как определить объём выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-1?

4. Что означает план контроля (n=80, Ac=2, Re=3)?

5. Какие уровни контроля (нормальный, усиленный, ослабленный) существуют и когда они применяются?

6. Как избежать риска «приёмки бракованной партии» (риск для потребителя)?

7. Какие стандарты регулируют статистический приемочный контроль в РФ?

8. Почему выборочный контроль экономически выгоднее сплошного?

9. Как адаптировать планы приёмочного контроля для сферы услуг?

10. Как документировать результаты приемочного контроля в системе менеджмента качества?

11. Какие ограничения имеет выборочный контроль?

12. Как статистический приемочный контроль связан с управлением поставщиками?

Задание для контрольной работы для текущего контроля:

Контрольная работа формируется из ниже приведенных заданий и содержит 15 вариантов. Выбор варианта контрольной работы для студентов осуществляется по последней цифре номера зачетной книжки студента.

Вариант 1

Вопросы:

1. Какие принципы Деминга связаны с применением статистических методов в управлении качеством?

2. В чём разница между управляемым и способным к управлению процессом?

Задание:

Постройте контрольную карту $\bar{X}$-R по данным (n = 5, 20 подгрупп). Сделайте вывод о стабильности процесса.

Вариант 2

Вопросы:

1. Какие требования стандарта ISO 9001 предполагают использование статистических методов?
2. Что такое доверительный интервал и как он используется при оценке качества?

Задание:

Рассчитайте среднее значение, стандартное отклонение и размах для выборки из 15 значений (данные предоставляются).

Вариант 3

Вопросы:

1. Какие типы контрольных карт применяются для альтернативных данных? Приведите примеры.
2. Какие правила Нельсона помогают выявить неслучайные причины вариаций?

Задание:

Проанализируйте готовую p-карту и определите наличие признаков нестабильности.

Вариант 4

Вопросы:

1. В чём суть принципа Парето в управлении качеством?
2. Как построить диаграмму Исикавы? Какие категории причин используются?

Задание:

По данным о видах брака (10 типов, частота) постройте диаграмму Парето и выделите «критические» 20 %.

Вариант 5

Вопросы:

1. Как провести корректный анализ «5 почему»? Каких ошибок следует избегать?
2. Как инструменты анализа причин связаны с корректирующими действиями в системе менеджмента качества?

Задание:

Примените метод «5 почему» к проблеме: «Клиент получил заказ с опозданием на 3 дня».

Вариант 6

Вопросы:

1. Что такое фактор, уровень и отклик в планировании экспериментов?

2. В чём преимущество дробного факторного эксперимента перед полным?

Задание:

Разработайте план 2^2 ПФЭ для оптимизации температуры (70 °C / 90 °C) и времени (10 / 20 минут) выпекания.

Вариант 7

Вопросы:

1. Что показывают индексы Cp и Cpk? Чем они отличаются?

2. Почему в автомобильной промышленности требуется показатель Cpk ≥ 1,33?

Задание:

Рассчитайте Cp и Cpk, если:

- целевое значение = 10 мм,
- допуск = ±0,5 мм,
- среднее значение = 10,1 мм,
- σ = 0,1 мм.

Вариант 8

Вопросы:

1. Что такое Gage R&R и зачем он нужен?

2. Как интерпретировать %GRR = 28 %?

Задание:

По результатам измерений, проведённых тремя операторами (на 10 деталях), определите, является ли система измерений приемлемой.

Вариант 9

Вопросы:

1. Какие статистические инструменты используются на этапе анализа в методологии «Шесть сигм»?

2. Какова роль цикла DMAIC в управлении качеством?

Задание:

Опишите, какие статистические методы вы бы использовали на каждом этапе DMAIC для снижения количества брака на линии.

Вариант 10

Вопросы:

1. Что такое AQL и как он используется при приёмке партии?

2. Как определить объём выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-1?

Задание:

Для партии из 2500 изделий (уровень II, AQL = 1,5 %) определите:

- объём выборки,

- приемочное и браковочное числа.

Вариант 11

Вопросы:

1. Какие законы распределения применяются при анализе доли брака? Почему?
2. Когда в управлении качеством используется нормальное распределение?

Задание:

Проверьте гипотезу о нормальном распределении данных (n = 20) с помощью графика и критерия.

Вариант 12

Вопросы:

1. Какие требования предъявляются к репрезентативности выборки?
2. Почему перед анализом важно знать тип данных (количественные/качественные)?

Задание:

Классифицируйте 10 показателей качества (например, цвет, прочность, наличие дефектов) по типу данных.

Вариант 13

Вопросы:

1. Как SPC интегрируется в систему менеджмента качества по стандарту ISO 9001?
2. Какие действия должен предпринять персонал при выходе точки за контрольные границы?

Задание:

Разработайте краткую инструкцию для оператора по реагированию на сигнал о нестабильности на $\bar{X}$-карте.

Вариант 14

Вопросы:

1. Какие программные средства (Minitab, Excel) используются для анализа данных о качестве?
2. Как цифровые системы (QMS, MES) автоматизируют сбор данных для SPC?

Задание:

Опишите, как бы вы организовали сбор данных для SPC на производственной линии с использованием цифровых инструментов.

Вариант 15

Вопросы:

1. Какие риски возникают при отсутствии статистического подхода к управлению качеством?

2. Почему «управление на основе данных» эффективнее «управления на основе интуиции»?

Задание:

Проанализируйте кейс: «Компания отказалась от SPC, сославшись на «стабильность» процесса. Через 2 месяца — всплеск брака». Объясните причину с точки зрения статистики.

Критерии оценивания контрольной работы:

Оценка «отлично» - работа выполнена полностью, без ошибок, с глубоким пониманием материала, выводы обоснованы, расчеты точны.

Оценка «хорошо» - есть незначительные неточности (например, в весах, терминах), но в целом работа логична и соответствует требованиям.

Оценка «удовлетворительно» - задания выполнены частично, есть ошибки в расчетах или классификации, недостаточная проработка примеров, но основная идея понятна.

Оценка «неудовлетворительно» - задания выполнены формально, с грубыми ошибками, отсутствует понимание методов квалиметрии, расчеты неверны или отсутствуют.

4.3 Оценочные средства промежуточной аттестации для оценивания уровня формирования компетенций, соотнесенного с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

По компоненте компетенций «Знать»

1. Какова роль статистических методов в выявлении причин снижения качества?
2. Какие основные инструменты используются для анализа причин дефектов в управлении качеством?
3. В чём суть принципа Парето и как он применяется для приоритизации проблем качества?
4. Какие категории причин используются в диаграмме Исикавы («6М»)?
5. Что такое корневая причина и как она отличается от симптома проблемы?
6. Какие требования предъявляются к данным при проведении статистического анализа причин?
7. Как связаны методы анализа причин с процедурами корректирующих действий в СМК?
8. Какие типы данных необходимы для построения диаграммы Парето?
9. В чём заключается логика метода «5 почему»?
10. Какие ошибки чаще всего допускаются при применении диаграммы Исикавы?

11. Как статистический анализ помогает отличить случайные и систематические причины вариаций?

12. Какие стандарты (ISO 9001, ИСО 10017) регламентируют анализ причин несоответствий?

13. Какие показатели качества могут служить индикаторами системных проблем в процессе?

14. Как связаны контрольные карты и выявление причин нестабильности процесса?

15. Какие факторы могут искажать результаты анализа причин (например, нерепрезентативная выборка)?

16. Какова роль статистических методов в организации инспекционного контроля качества?

17. Какие виды контроля качества существуют и чем инспекционный контроль отличается от сплошного и профилактического?

18. Какие стандарты (ГОСТ Р ИСО 2859, ISO 9001, ИСО 10017) регламентируют проведение инспекционного контроля?

19. Что такое AQL и как он используется при планировании инспекционного контроля?

20. Какие типы данных (количественные/качественные) используются при инспекционном контроле и почему?

21. Какие планы выборочного контроля используются в инспекционной практике (нормальный, усиленный, ослабленный)?

22. В чём суть статистического приемочного контроля по альтернативному и количественному признаку?

23. Какие риски связаны с выборочным контролем (риск поставщика и риск потребителя)?

24. Какие требования предъявляются к репрезентативности выборки при инспекционном контроле?

25. Как контрольные карты (SPC) связаны с инспекционным контролем на производстве?

26. Какие документы оформляются по результатам инспекционного контроля качества?

27. Какие показатели качества подлежат обязательной проверке при инспектировании продукции?

28. Какие факторы влияют на объём выборки при инспекционном контроле?

29. Как используется нормативная документация (технические условия, стандарты) при проведении проверки?

30. Какие ограничения имеет выборочный инспекционный контроль по сравнению с сплошным?

По компоненте компетенций «Уметь»

1. Как провести анализ данных о браке с использованием диаграммы Парето?

2. Как построить диаграмму Исикавы для выявления причин отклонения параметров продукции?

3. Как применить метод «5 почему» для выявления корневой причины просрочки поставки?

4. Как интерпретировать данные контрольной карты для выявления неслучайных причин вариаций?

5. Как сгруппировать и классифицировать виды несоответствий для последующего анализа?

6. Как использовать данные о жалобах клиентов для выявления системных проблем качества?

7. Как определить, является ли проблема следствием процесса или измерительной системы?

8. Как провести сессию мозгового штурма для генерации гипотез о причинах дефекта?

9. Как выбрать наиболее вероятные причины для дальнейшего подтверждения (валидации)?

10. Как связать результаты анализа причин с разработкой корректирующих действий?

11. Как использовать данные SPC для выявления трендов и сдвигов в процессе?

12. Как адаптировать инструменты анализа причин для неманufактурных процессов (логистика, ИТ, услуги)?

13. Как проверить гипотезу о влиянии конкретного фактора на качество продукции?

14. Как документировать процесс анализа причин в рамках СМК?

15. Как оценить эффективность предложенных мер по устранению причин после их внедрения?

16. Как спланировать и организовать инспекционный контроль качества партии продукции?

17. Как определить объём выборки и контрольные числа по ГОСТ Р ИСО 2859-1 для заданной партии?

18. Как провести инспекционный контроль по количественному признаку (например, по размеру детали)?

19. Как интерпретировать результаты выборочного контроля и принять решение о приёмке/браковании партии?

20. Как адаптировать план инспекционного контроля в зависимости от истории качества продукции поставщика?

21. Как использовать данные SPC для планирования частоты и объёма проверок?

22. Как провести инспекционный контроль нематериальных результатов (услуг, ИТ-процессов)?

23. Как оформить протокол инспекционного контроля с указанием выявленных несоответствий?

24. Как выбрать критерии качества для проверки на основе требований потребителя и стандарта?

25. Как рассчитать риск для потребителя при заданном плане контроля?

26. Как применять статистические методы при проверке в условиях ограниченных ресурсов?

27. Как организовать взаимодействие с поставщиком при выявлении несоответствий в ходе проверки?

28. Как использовать диаграмму Парето для анализа результатов серии проверок?

29. Как провести повторную проверку после устранения несоответствий?

30. Как интегрировать результаты инспекционного контроля в систему управления качеством (СМК)?

По компоненте компетенций «Владеть навыками»

1. Какими навыками вы владеете для построения и интерпретации диаграммы Парето по реальным данным?

2. Как вы применяете навыки фасилитации при проведении группового анализа причин с использованием диаграммы Исикавы?

3. Какие навыки позволяют вам корректно задавать вопросы в методе «5 почему», избегая логических ошибок?

4. Как вы используете навыки работы с данными (Excel, Minitab) для визуализации и анализа причин дефектов?

5. Какие навыки помогают вам отличать корреляцию от причинно-следственной связи при анализе?

6. Как вы применяете навыки критического мышления для проверки гипотез о причинах снижения качества?

7. Какие навыки необходимы для проведения интервью с персоналом с целью выявления скрытых причин проблем?

8. Как вы используете навыки анализа контрольных карт для выявления сигналов нестабильности?

9. Какие навыки позволяют вам адаптировать стандартные инструменты под специфику конкретного процесса?

10. Как вы применяете навыки работы с нормативной документацией при оформлении выводов по анализу причин?

11. Какие навыки помогают вам убеждать руководство в необходимости внедрения предложенных мер?

12. Как вы используете навыки командной работы при проведении межфункционального анализа причин?

13. Какие навыки позволяют вам минимизировать влияние субъективности при анализе?

14. Как вы применяете навыки планирования для последующей проверки эффективности корректирующих действий?

15. Какие навыки позволяют вам интегрировать результаты анализа в систему непрерывного улучшения (Kaizen, Six Sigma)?

16. Какими навыками вы обладаете для корректного отбора репрезентативной выборки при проверке?

17. Как вы применяете навыки работы с таблицами ГОСТ Р ИСО 2859-1 для определения параметров контроля?

18. Какие навыки позволяют вам точно измерять и фиксировать количественные характеристики продукции при проверке?

19. Как вы используете навыки интерпретации статистических данных для принятия обоснованного решения о приёмке партии товара?

20. Какие навыки помогают вам выявлять системные отклонения по результатам серии проверок?

21. Как вы применяете навыки документирования при оформлении актов и протоколов инспекционного контроля?

22. Какие навыки необходимы для проведения проверки в условиях нестабильного производственного процесса у поставщика?

23. Как вы используете навыки коммуникации при взаимодействии с персоналом проверяемой организации?

24. Какие навыки позволяют вам адаптировать методику проверки к специфике продукции (пищевой, технической, услуги)?

25. Как вы применяете навыки работы с программным обеспечением (Excel, Minitab) для анализа данных инспекции?

26. Какие навыки помогают вам свести к минимуму субъективность при оценке качественных признаков?

27. Как вы используете навыки анализа рисков при планировании частоты и глубины проверок?

28. Какие навыки позволяют вам обучать персонал методам проведения внутренних проверок?

29. Как вы применяете навыки критического мышления для оценки достоверности данных, предоставленных поставщиком?

30. Какие навыки позволяют вам интегрировать инспекционный контроль в цифровые системы управления качеством (QMS, ERP)?

4.4 Показатели и критерии оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль по дисциплине обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Эта оценка должна учитывать результаты опроса, докладов с презентацией и контрольной работы.

Критерии оценивания результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Система критериев оценивания, принятая в УИФР, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, продвинутый.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	продвинутый
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Навыки	Студент демонстрирует готовность к решению ограниченного количества нетипичных задач при условии оказания ему методической помощи (например, постановка уточняющих вопросов), а также не готов решать практические задачи повышенной сложности и прини-	Студент демонстрирует готовность к самостоятельному решению ограниченного количества нетипичных задач, но испытывает трудности при решении практических задач повышенной сложности, позволяющих принимать профессио-	Студент готов решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной опре-

	мать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.	нальные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.	деленности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

При проведении текущей и промежуточной аттестации по дисциплине в рамках традиционной шкалы оценивания применяются следующие критерии:

Цифровое выражение	Словесное выражение	Описание
5	Отлично (зачтено)	всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой
4	Хорошо (зачтено)	полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний и умений в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
3	Удовлетворительно (зачтено)	знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, выполняет практические задания, предусмотренные программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, но допускает погрешности в ответе и при выполнении заданий, обладая при этом необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
2	Неудовлетворительно (не зачтено)	пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допущение студентом принципиальных ошибок в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по

		соответствующей дисциплине.

4.5 Процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в методических материалах вуза «Положение об организации, формах и методах оценки качества освоения основной образовательной программы».

4.6 Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. При проведении текущей и промежуточной аттестации для указанных лиц предусмотрено включение в учебный процесс различных посредников, включая тьюторов и уполномоченных по делам инвалидов. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

РАЗДЕЛ 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ, А ТАКЖЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Интерактивные и инновационные технологии обучения

При проведении учебных занятий преподаватели обеспечивают развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Выбор методов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья определяется содержанием обучения, уровнем профессио-

нальной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

5.2 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС организации.

Помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор). Компьютерный класс с установленным программным обеспечением; электронная библиотека.

Особенности материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса с участием лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов различной нозологии, предусматриваются и реализуются по мере необходимости. Критерии и порядок создания таких условий указаны в Положении об организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Уральском институте фондового рынка.