

**ГОУВПО
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации
по организации самостоятельной работы студентов к
учебной дисциплине вариативной части
профессиональной и практической подготовки
дисциплин самостоятельного выбора ВУЗа
ГОС ВПО по направлению подготовки бакалавра
27.03.02 «Управление качеством»**

**«Статистические методы диагностики продукции и
технологических процессов»**

Донецк, 2016

**ГОУВПО
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации
по организации самостоятельной работы студентов к
учебной дисциплине вариативной части
профессиональной и практической подготовки
дисциплин самостоятельного выбора ВУЗа
ГОС ВПО по направлению подготовки бакалавра
27.03.02 «Управление качеством»**

**«Статистические методы диагностики продукции и
технологических процессов»**

Рассмотрено
на заседании кафедры
«Управление качеством»
протокол № 2 от «14» «09» 2016 г.

Утверждено на заседании
учебно-издательского
Совета ДонНТУ
Протокол № ___ от «___» «_____» 20__ г

Донецк, 20__

УДК 65.012 (075.8)

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов к учебной дисциплине вариативной части профессионального цикла дисциплин по выбору ВУЗа «Статистические методы диагностики продукции и технологических процессов» для студентов направления подготовки бакалавра 27.03.02 «Управление качеством» дневной, ускоренной, заочной формы обучения / Сост. Е.В.Мирошниченко. - Донецк: ДонНТУ, 2016г.- 23 с.

В методических рекомендациях изложены материалы, которые могут быть полезны студенту при самостоятельном рассмотрении теоретического материала учебной дисциплины вариативной части профессионального цикла дисциплин по выбору ВУЗа «Статистические методы диагностики продукции и технологических процессов» для студентов направления подготовки бакалавра 27.03.02 «Управление качеством» дневной, ускоренной, заочной формы обучения .

В методических рекомендациях изложены учебная программа курса, перечень вопросов к экзамену, контрольных вопросов и тестовые вопросы для подготовки к экзамену (зачету) студентов дневной, ускоренной, заочной формы обучения по дисциплине «Статистические методы диагностики продукции и технологических процессов».

Приведен перечень ссылок для успешного усвоения изучаемой дисциплины.

Составители:

к.э.н., доцент Мирошниченко Е.В.

Рецензент:

Ответственный за выпуск

© Донецкий национальный
технический университет
© Мирошниченко Е.В.

ВВЕДЕНИЕ

Всестороннее изучение статистических методов дает возможность выбора методов в зависимости от поставленных задач при управлении качеством продукции (процесса); подготовку к статистическому контролю продукции (процесса); определение показателей качества продукции (процесса); анализ полученных данных и проведение последующих действий.

Современной формой повышения качества является управление качеством с помощью математико-статистических методов. При относительно малых расходах, требующихся на внедрение, применение этих методов помогает предупредить возникновение брака и доделок еще в процессе производства.

Статистические методы применимы на всех стадиях производства. Их роль – методическое обеспечение процессов получения, обработки (принятия решений), хранения, передачи данных и знаний. С помощью этих методов можно указать, где для повышения качества изделия должна быть изменена либо его конструкция, либо технология изготовления. Статистические методы позволяют отрегулировать технологический процесс так, что сводится к минимуму производственный брак.

Основанием для разработки методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов к учебной дисциплине вариативной части профессионального цикла по выбору ВУЗа «Статистические методы диагностики продукции и технологических процессов» является ООП подготовки бакалавра по направлению 27.03.02 «Управление качеством».

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов к учебной дисциплине вариативной части профессионального цикла по выбору ВУЗа «Статистические методы диагностики продукции и технологических процессов» разработаны на основе:

учебного плана подготовки бакалавра по направлению 27.03.02 «Управление качеством»;

рабочей программы учебной дисциплины «Статистические методы диагностики продукции и технологических процессов».

Основными задачами методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов является ознакомление студентов с программой курса, перечнем вопросов для проверки знаний на экзамене, тестовыми заданиями для самостоятельной работы студентов дневной (заочной) формы обучения, чтобы подготовиться к экзамену, возможными видами самостоятельной работы и критериями оценивания знаний.

I ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – подготовка студентов к решению практических задач, связанных с использованием статистических методов анализа производственных процессов, разработкой и совершенствованием методов обеспечения и управления качеством продукции и услуг.

Задачи дисциплины - изучить научные и организационно-методические основы статистических методов контроля и управления качеством. Научить обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать полученную информацию; делать выводы и строить на основании её прогнозы.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать статистические методы управления качеством; графические методы статистического управления качеством; законы распределения случайных величин; статистические оценки параметров распределений случайных величин; общую методику проверки статистических гипотез, наиболее распространенные критерии проверки гипотез о виде закона распределения, о равенстве средних арифметических и дисперсий; методы статистического управления процессами; теоретические основы статистического приемочного контроля; процедуры построения гистограмм и правила принятия решения по виду гистограммы; основы корреляционного и регрессионного анализа;

уметь находить статистические оценки параметров эмпирического распределения по данным выборки; проверять статистические гипотезы о виде закона распределения, о равенстве средних арифметических и дисперсий; применять простые инструменты контроля качества; определять статистики пригодности и воспроизводимости процессов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: применять знание подходов к управлению качеством и составляющим инфраструктуры качества (ОПК-1); применять инструменты управления качеством (ОПК-2); применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий и алгоритмов решения этих задач (ПК-3); пользоваться системами моделей объектов (процессов) деятельности и выбирать (строить) соответствующие объекту модели (ПК-19); проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять протоколы проведенных исследований и подготавливать научные обзоры и публикации (ПК-24).

2 ПРОГРАММА КУРСА

Тема 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

1. Место статистических методов в управлении качеством.
2. Случайные величины и способы их представления.
- 3 Закон распределения непрерывных случайных величин.
- 4 Закон распределения случайных дискретных величин.
- 5 Критерии значимости. Статистические гипотезы.

Тема 2. ГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

1. Сбор и способы регистрации данных.
2. Контрольные листки.
3. Диаграмма Парето.
4. Гистограмма качества.
5. Диаграмма рассеяния.
6. Корреляционный анализ.
7. Регрессионный анализ.

Тема 3. СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

1. Сущность статистического приемочного контроля.
2. Оперативная характеристика плана контроля.
3. Организация статистического приемочного контроля.

ТЕМА 4. СТАТИСТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ

1. Анализ состояния процессов.

3 РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ

Семь простых инструментов диагностики качества используются в основном для анализа численных данных, что соответствует требованию TQM: опираться в принятии решений только на факты. Однако факты не всегда бывают численными по своей природе, и для принятия решений в этом случае необходимо знание поведенческой науки, операционного анализа, теории оптимизации и статистики. Поэтому JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers - Союз Японских Ученых и Инженеров) на базе этих наук разработал мощный и полезный набор инструментов, позволяющих облегчить задачу управления качеством при анализе различного рода фактов.

Эти инструменты получили название семи инструментов управления или семи новых инструментов диагностики качества. К ним относятся:

- диаграмма сродства (affinity diagram);
- диаграмма (график) связей (interrelationship diagram);
- древовидная диаграмма (дерево решений) (tree diagram);
- матричная диаграмма или таблица качества (matrix diagram or quality table);
- стрелочная диаграмма (arrow diagram);
- поточная диаграмма (flow chart) и диаграмма процесса осуществления программы (Process Decision Program Chart - PDPC);
- матрица приоритетов (анализ матричных данных) (matrix data analysis).

Новые инструменты управления нашли широкое применение в важнейшей процедуре обеспечения требуемого потребителем качества, которая получила название «Развертывание Функции Качества».

1. Сбор исходных данных. Мозговой штурм

Сбор исходных данных для инструментов управления обычно осуществляют с помощью «мозговых штурмов».

Для проведения «мозгового штурма» руководитель группы должен:
сформулировать обсуждаемую тему;

подготовиться к «мозговому штурму» - собрать соответствующих обсуждаемой теме людей в группу и четко сформулировать постановочный вопросы; решить вопрос с фиксацией идей без прерывания выступающих (доска, карточки и т.п.);

выбрать лидеров, хорошо знакомых с обсуждаемой темой, ознакомить их с ней с тем, чтобы они заранее могли ее обдумать;

провести разминку группы в течение 5-10 мин, используя нейтральную тему, после чего перейти к заданной теме, объяснив ее важность;

организовать непосредственное осуществление «мозгового штурма», когда каждый имеет возможность высказаться по теме обсуждения; резюме каждого выступающего должно фиксироваться на видном для всех участников «штурма» месте; не навязывать участникам обсуждения свое мнение, высказав его в самом конце обсуждения; общее время обсуждения должно быть от 30 до 45 мин;

провести обработку результатов обсуждения, группируя аналогичные идеи, и, согласовав с участниками обсуждения критерий их ценности, постараться на базе преобразованных предложений сформулировать предлагаемое средство решения проблемы, имея при этом в виду: стоимость и обратную связь; необходимое время для реализации, возможный успех, как технический, так и организационный.

2. Диаграмма сродства

Диаграмма сродства — инструмент, позволяющий выявить основные нарушения процесса путем объединения сродственных устных данных. Ее иногда называют КJ-методом (по имени ее основоположника, японского ученого Джиро Кавакита (Jiro Kawakita)).

Принципы создания диаграммы сродства и определения основных нарушений процесса с целью принятия мер по их устранению приведены на рис. 1.

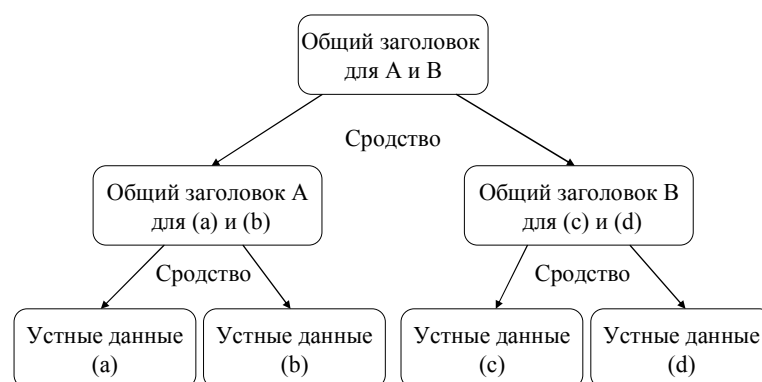


Рисунок 1 – Принцип построения диаграммы сродства

Диаграмма сродства является творческим средством организации больших количеств устных данных, таких как идеи, пожелания потребителей или мнения групп, участвующих в обсуждаемой проблеме по принципу сродства различных данных. Эта диаграмма выявляет скорее ассоциации, чем логические связи.

Создавать диаграмму сродства предпочтительнее группой.

Процедура создания диаграммы может быть следующей:

определить предмет или тему, которая станет основой для сбора данных.

Смутное определение типа: «Какие требования покупателей (потребителей) могут быть в отношении продукта?» — не вредно, потому что может выявить новые пути подхода;

собрать данные, которые группа произведет во время «мозгового штурма» вокруг злободневной темы. Важным является то, что эти данные должны быть собраны беспорядочно. Каждое сообщение может регистрироваться на карточке каждым участником;

сгруппировать родственные данные вместе по направлениям различных уровней согласно принципам рис. 1.

3. Диаграмма связей

Диаграмма связей — инструмент, позволяющий выявить логические связи между основной идеей, проблемой или различными данными.

Этот инструмент применяется для установления соответствия основных причин нарушения процесса, выявленных с помощью диаграммы средства, тем проблемам, которые требуют решения.

Диаграмма связей является главным образом логическим инструментом, противопоставленным диаграмме средства – творческому инструменту выявления ассоциативных связей.

Принципы построения диаграммы связей показаны на рис. 2.

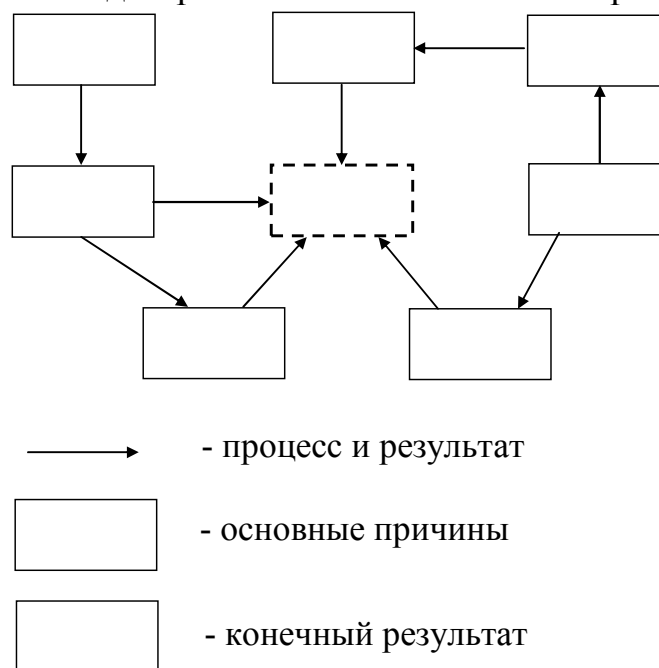


Рисунок 2 – Принципы построения диаграммы связей

Диаграмма связей может быть полезной в следующих случаях.

Когда тема (предмет) настолько сложна, что связи между различными идеями не могут быть установлены при помощи обычного обсуждения.

Когда временная последовательность, согласно которой делаются шаги, является решающей.

Когда подозревается, что проблема, затронутая в вопросе, является исключительно симптомом более фундаментальной незатронутой проблемы.

Так же как и для диаграммы средства, работа над диаграммой связей должна проводиться в соответствующих группах. Важным является то, что исследуемый предмет (результат) должен быть сначала определен.

4. Древоподобная диаграмма

Древоподобная диаграмма, или систематическая диаграмма — инструмент, обеспечивающий систематический путь разрешения существенной проблемы, центральной идеи, или удовлетворения нужд потребителей, представленных на различных уровнях. В отличие от диаграммы средства и диаграммы связей этот инструмент более целенаправлен.

Древоподобная диаграмма строится в виде многоступенчатой древоподобной структуры, элементами которой являются различные средства и способы решения проблемы. Принцип построения древоподобной диаграммы иллюстрируется на рис. 3.

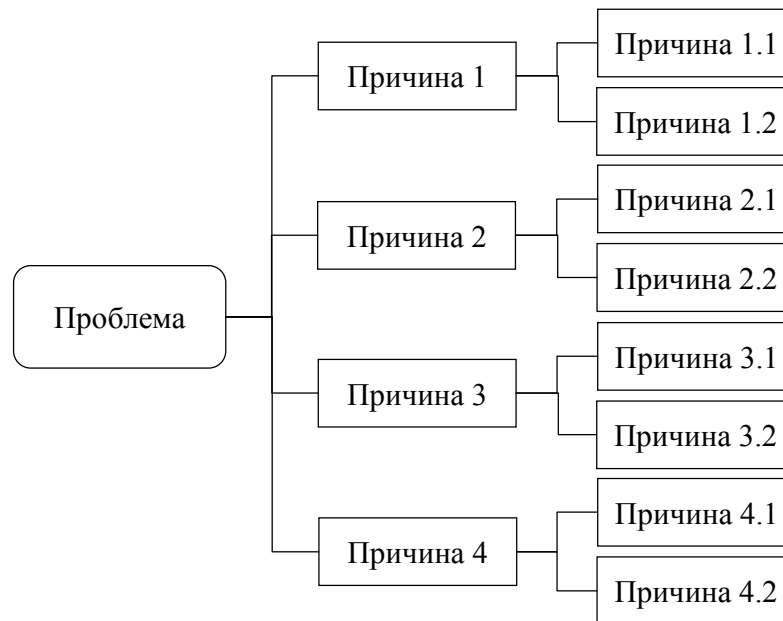


Рисунок 3 – Принцип построения древовидной диаграммы

Древовидная диаграмма, созданная группой, является наиболее продуктивной. Процедура ее создания похожа на описанную для диаграммы сродства, однако здесь очень важно то, что предмет (проблема и т.п.), который должен исследоваться, точно определен и распознан.

Древовидная диаграмма может использоваться в следующих случаях.

Когда неясно сформированные пожелания потребителя в отношении продукта преобразуются в пожелания потребителя на управляемом уровне.

Когда необходимо исследовать все возможные части, касающиеся проблемы.

Когда краткосрочные цели должны быть достигнуты раньше результатов всей работы, т.е. на этапе проектирования.

5. Матричная диаграмма

Матричная диаграмма – инструмент, выявляющий важность различных связей. Матричная диаграмма является сердцем семи инструментов управления и «дома качества».

Этот инструмент служит для организации большого количества данных с графической иллюстрацией логических связей между различными элементами.

Целью матричной диаграммы является изображение контура связей и корреляций между задачами, функциями и характеристиками с выделением их относительной важности. Поэтому матричная диаграмма в конечном виде выражает соответствие определенных факторов и явлений различным причинам их появления и средствам устранения их последствий, а также показывает степень зависимостей этих факторов от причин их возникновения и мер по их устранению. Такие матричные диаграммы называются матрицами связей (рис. 5).

A	B					
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆
a ₁		△				
a ₂				⊙		
a ₃	⊙					
a ₄		○				
a ₅					○	
a ₆						

Рисунок 5 – Матрица связей:

a₁, a₂ ... - компоненты исследуемых объектов А и В, которые характеризуются различной теснотой связей:

⊙ - сильные, ○ - средние, △ - слабые

Они показывают наличие и тесноту связей компонент, например причины А с компонентами фактора В. Связь между компонентами А и В на матрицах связей изображается с помощью специальных символов, характеризующих степень тесноты этих связей:

△ - слабая связь;

○ - средняя связь;

⊙ - сильная связь.

Каждому символу часто ставят в соответствие определенное значение весового коэффициента (например, 1, 3 и 9).

В некоторых случаях для более подробного отображения силы связи используются следующие символы и коэффициенты [УК, Пономарев]:

△ - слабая связь (1);


□ - существенная связь (3);

○ - средняя связь (9);

⊙ - сильная связь (16);

● - очень сильная связь (25).

В случаях, когда связь между факторами может быть как положительной, так и отрицательной можно использовать следующие символы и коэффициенты [УК, Пономарев]:


 - сильная положительная связь (+9);


 - средняя положительная связь (+3);

 - слабая положительная связь (+1);

- отсутствие связи (0);

 - слабая отрицательная связь (-1);

 - средняя отрицательная связь (-3);

 - сильная отрицательная связь (-9).

Если в строке матрицы связей отсутствует какой-либо символ, то это означает, что связь между данной компонентой a_i и всеми компонентами B отсутствует. Если символ отсутствует в столбце матрицы, то, следовательно, компонента b_i соответствующая столбцу, не влияет ни на одну из причин в соответствующей строке.

На практике применяют различные по своей компоновке матрицы связей.

Матричная диаграмма в виде L-формы является базовой формой диаграммы связи и наиболее часто встречается на практике, особенно при развертывании функции качества. Этим объясняется ее второе распространенное название — таблица качества. В случае L-формы (или таблицы качества) две взаимосвязанные группы компонент, например причины A и фактора B , представлены соответственно в строках и столбцах матрицы, с помощью которой необходимо установить связь между отдельными компонентами.

Матричные диаграммы в виде T-формы и X-карты представляют собой не что иное, как различные комбинации матричной диаграммы L-формы.

6. Стрелочная диаграмма

Стрелочная диаграмма — инструмент, позволяющий спланировать оптимальные сроки выполнения всех необходимых работ для скорейшей и успешной реализации поставленной цели. Применение этого инструмента возможно лишь после того, как выявлены проблемы, требующие своего решения, и определены необходимые меры, сроки и этапы их осуществления, т.е. после составления первых четырех диаграмм.

Стрелочная диаграмма представляет собой диаграмму хода проведения работ, из которой должны быть наглядно видны порядок и сроки проведения различных этапов изо дня в день. Этот инструмент используется для обеспечения уверенности, что планируемое время выполнения всей работы и отдельных ее этапов по достижению конечной цели является оптимальным. Этот инструмент

широко применяется не только при планировании, но и для последующего контроля за ходом выполнения запланированных работ. Особенно широко этот инструмент применяется при разработке различных проектов и планировании производства. Традиционным методом такого планирования является метод, использующий стрелочную диаграмму либо в виде так называемой диаграммы Ганта (Gantt), либо в виде сетевого графа. На рис. 7 приведены порядок и сроки выполнения работ по возведению дома «под ключ» в течение 12 мес, представленные в виде диаграммы Ганта. Цифры, стоящие в узлах графа, соответствуют порядковому номеру операции, приведенной на рис. 7. При этом конечная операция, соответствующая «конечной инспекции и сдаче дома» разбита на две операции: 11 – конечная инспекция и 12 – сдача дома. Цифры, стоящие под стрелками сетевого графа, соответствуют продолжительности (в нашем случае — числу месяцев) выполнения операции, номер которой указан в узле графа, из которого исходит стрелка.

№ п/п	Операция	Месяцы											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Фундамент	→	→										
2	Остов			→	→	→	→						
3	Леса							→	→				
4	Внешняя отделка дома									→			
5	Интерьер стен							→	→				
6	Водопровод							→	→				
7	Электрические работы							→					
8	Двери и окна							→	→	→			
9	Покраска внутренних стен									→	→		
10	Окончание внутренней отделки										→	→	
11	Конечная инспекция и сдача												→

Рисунок 7 – Планирование постройки дома по методу диаграммы Ганта

На сетевом графе с помощью стрелок наглядно показана последовательность действий и влияние той или иной операции на ход выполнения последующих операций. Поэтому сетевой граф более удобен для контроля за ходом выполнения работ, чем диаграмма Ганта.

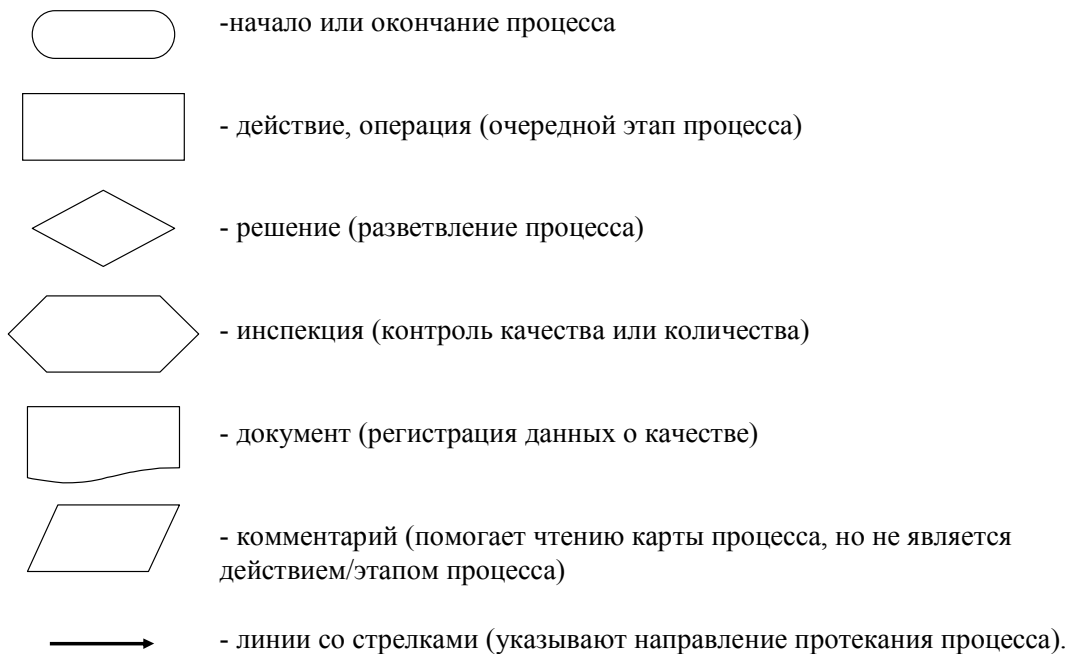
7. Поточная диаграмма (flow chart) и диаграмма процесса осуществления программы (pdpc)

Поточная диаграмма представляет собой графическое отображение этапов процесса, удобное для исследования возможностей улучшения за счет накопления подробных сведений о фактическом протекании процесса.

В некоторых источниках этот инструмент называют «картой технологического процесса».

Такая карта используется либо для описания существующего процесса, либо при разработке нового процесса.

При графическом представлении карты процесса используют легко распознаваемые символы:



PDPC (Process Decision Program Chart) — инструмент для оценки сроков и целесообразности проведения работ по выполнению программы в соответствии со стрелочной диаграммой с целью их корректировки в ходе выполнения. PDPC представляет собой диаграмму, отражающую последовательность действий и решений, необходимых для получения требуемого результата.

Четкое соблюдение очередности выполнения всех этапов процесса позволяет минимизировать время, необходимое для осуществления процесса. Это минимальное время на английском языке называют «lead time» и часто переводят на русский язык как «мертвое время» - время, в течение которого организация не только не получает прибыль, а наоборот вынуждена расходовать свои средства, которые будут возвращены потребителем только после того, когда продукция будет ими приобретена.

При оформлении PDPC наиболее часто используют только три символа:

овал (для обозначения начала и конца процесса)

прямоугольник (для обозначения действий и операций)

линии со стрелками (для указания направления протекания процесса)

Можно выделить два основных случая, применение PDPC в которых наиболее эффективно.

Когда разрабатывается новая программа достижения требуемого результата. PDPC обеспечивает возможность предварительного планирования и отслеживания последовательности действий, анализируя проблемы, которые могут возникнуть в ходе выполнения работы.

Когда возможны «катастрофы» при планировании процесса. PDPC помогает избежать «планирования катастроф», высвечивая последовательность действий; в результате тщательного анализа этих действий нежелательный исход

прогнозируется, что позволяет заранее осуществить соответствующие корректировки.

Поэтому PDPC широко применяется при решении сложных проблем в области научных разработок и производства, при получении крупных заказов со стороны и т.п.

8. Матрица приоритетов

Матрица приоритетов — инструмент для обработки большого количества числовых данных, полученных при построении матричных диаграмм, с целью выявления приоритетных данных. Поскольку матрица приоритетов используется для анализа численных данных матричных диаграмм, этот инструмент управления имеет также второе название — анализ матричных данных. Этот седьмой инструмент управления эквивалентен статистическому методу, названному анализом важнейших компонент (principal component analysis), который является одним из основных методов анализа многовариантных данных. Поскольку применение матрицы приоритетов требует статистических знаний, этот инструмент управления качеством значительно реже применяется на практике, чем шесть других рассмотренных нами инструментов. Он применяется в основном в тех случаях, когда возникает необходимость представить численные данные из матричных диаграмм в более наглядном виде.

Пример оформления результатов анализа «матричных данных», собранных для оценки «эффективности» и «мягкости» действия различных болеутоляющих средств приведен на рис. 10.

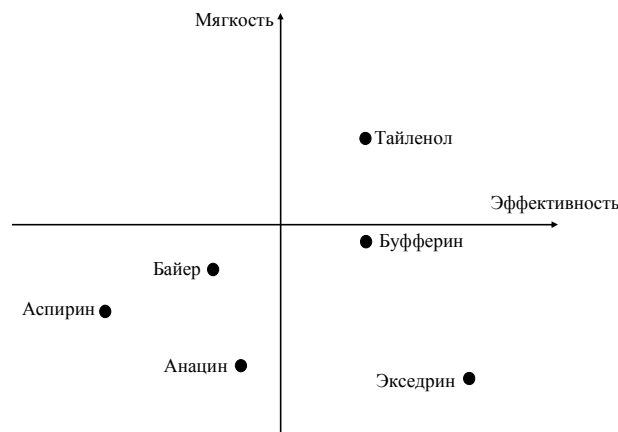


Рисунок 10 – Результаты анализа матричных данных

4 ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ:

№ з/п	Название темы	Количество часов
1	Семейства статистических методов по ISO/TR 10017. Описательная статистика и анализ временных рядов.	5
2	Семейства статистических методов по ISO/TR 10017. Проверка гипотез и выборочный контроль.	5
3	Семейства статистических методов по ISO/TR 10017. Измерительный анализ и статистическое назначение допуска	5
4	Семейства статистических методов по ISO/TR 10017. Карты статистического контроля процесса и анализ возможностей процесса.	5
5	Семейства статистических методов по ISO/TR 10017. Планирование экспериментов и регрессионный анализ.	5
6	Семейства статистических методов по ISO/TR 10017. Анализ надежности и моделирование.	6
Всего		31

5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины.
2. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения вероятностей случайной величины.
3. Показатели и критерии качества. Изменчивость (вариабельность) качества.
4. Биномиальное и отрицательное биномиальное распределение случайной величины
5. Гипергеометрическое распределение случайной величины
6. Распределение Пуассона. Оценка параметра λ
7. Нормальное распределение. Оценка параметров нормального распределения
8. Характеристики нормального распределения: математическое ожидание, медиана, мода, дисперсия, асимметрия и эксцесс
9. Нормальное распределение. Оценка центральных моментов по результатам наблюдений.
10. Статистические модели, связанные с нормальным распределением. Логарифмически нормальное распределение
11. Статистические модели, связанные с нормальным распределением. Распределение Релея
12. Статистические модели, связанные с нормальным распределением. Распределение Коши
13. Статистические модели, связанные с нормальным распределением. Гамма и бета-распределение
14. Статистические модели, связанные с нормальным распределением. Распределение Вейбулла и распределения экстремальных значений
15. Показатели качества процесса, основанные на оценке наблюдаемой вариабельности, управляемость, стабильность и устойчивость процесса.
16. Влияние обычных и особых причин вариабельности на показатели качества процесса. Правильность, смещение, прецизионность, точность, воспроизводимость, неопределенность.
17. Статистический приёмочный контроль. Основные термины и определения.
18. Статистический приёмочный контроль. Общие требования. Планы контроля
19. Статистический приёмочный контроль. Оперативная характеристика плана контроля. Квантили оперативной характеристики.
20. Статистический приёмочный контроль. Правила принятия решений о соответствии и несоответствии.
21. 7 простых инструментов контроля качества
22. Назначение контрольного листка
23. Область применения контрольного листка

24. Форма контрольного листка
25. Типы используемых данных
26. Цели сбора данных
27. Обязательные группы данных контрольного листка
28. Способы заполнения регистрационной таблицы
29. На какой период составляется контрольный листок
30. Каким должно быть число контролируемых параметров
31. Как с помощью контрольного листка можно регулировать процесс по устранению выявленных несоответствий
32. Назначение диаграммы рассеивания.
33. Для каких величин составляется диаграмма рассеивания.
34. Как можно оценить степень корреляционной связи двух исследуемых признаков с помощью диаграммы рассеивания.
35. С чего следует начинать анализ диаграммы рассеивания.
36. При прямой корреляции с увеличением величины x , как меняется величина y .
37. При обратной корреляции с увеличением величины x , как меняется величина y .
38. При наличии слабой корреляции прослеживается ли вид корреляционной связи.
39. Какой вид может иметь диаграмма рассеивания при отсутствии корреляции.
40. Что позволяет определить метод медиан.
41. Применение диаграммы рассеивания при управлении производственными процессами

6 ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Укажите, что НЕ является задачей математической статистики:
 - 1) определение способа сбора и группировки статистической информации (данных);
 - 2) разработка методов анализа статистических данных, соответствующим целям исследования;
 - 3) исследование детерминированных процессов.
3. Вероятность может принимать значения:
 - 1) от 0 до 0,5;
 - 2) от 0 до 1;
 - 3) от -1 до $+1$;
 - 4) от 1 до 3.
4. Случайная величина – это:
 - 1) величина, которая в результате опыта принимает то или иное значение, причем неизвестно заранее, какое именно;
 - 2) величина, о существовании которой стало известно случайно;
 - 3) величина, которая в результате опыта принимает заранее известное значение;
 - 4) величина, которая не может принять ни одного значения из ряда действительных чисел.
5. Дискретная случайная величина – это случайная величина:
 - 1) множество возможных значений которой несчетно;
 - 2) принимающая конечное или счетное множество значений;
 - 3) не принимающая отрицательные значения;
 - 4) не принимающая четные значения.
6. Время работы мобильного телефона до полной разрядки аккумуляторной батареи:
 - 1) дискретная случайная величина;
 - 2) непрерывная случайная величина;
 - 3) неслучайная величина.
7. Число очков, появляющихся при бросании игральной кости:
 - 1) дискретная случайная величина;
 - 2) непрерывная случайная величина;
 - 3) неслучайная величина.
8. Непрерывная случайная величина – это случайная величина:
 - 1) множество возможных значений которой несчетно;
 - 2) принимающая конечное или счетное множество значений;
 - 3) принимающая значение, равное 0;
 - 4) принимающая любые значения.
9. Любое правило (таблица, функция, график), указывающее вероятности отдельных значений случайной величины или множества этих значений, называется:
 - 1) главным правилом случайной величины;
 - 2) законом распределения случайной величины;
 - 3) вероятностным правилом случайной величины;

4) законом определения случайной величины.

10. Функция распределения вводится для:

- 1) дискретных случайных величин;
- 2) непрерывных случайных величин;
- 3) дискретных и непрерывных случайных величин;
- 4) неслучайных величин.

11. Интегральная функция распределения $F(x)$ –

- 1) постоянная;
- 2) неубывающая;
- 3) убывающая;
- 4) постоянно возрастающая.

12. Максимальное значение интегральной функции распределения $F(x)$

- 1) 0;
- 2) 0,5;
- 3) 1;
- 4) 2,7.

13. Производная функции распределения непрерывной случайной величины называется:

- 1) дисперсией случайной величины;
- 2) вероятностью случайной величины;
- 3) плотностью распределения вероятностей случайной величины;
- 4) объемом распределения вероятностей случайной величины.

14. Дифференциальная функция распределения $f(x)$ вводится для:

- 1) дискретных случайных величин;
- 2) непрерывных случайных величин;
- 3) дискретных и непрерывных случайных величин;
- 4) неслучайных величин.

15. Площадь фигуры, ограниченной кривой плотности распределения $f(x)$ и осью абсцисс равна:

- 1) 0;
- 2) 0,5;
- 3) 1;
- 4) 3.

16. Число, равное сумме произведений всех значений случайной величины на соответствующие им вероятности называется:

- 1) математическим ожиданием;
- 2) дисперсией;
- 3) главным значением;
- 4) медианой.

17. Размерность математического ожидания:

- 1) та же, что и у случайной величины;
- 2) квадрат размерности случайной величины;
- 3) неизвестна.
- 4) оно всегда безразмерно.

7 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится во время контрольных опросов (тестов) в ходе проведения практических занятий. В течение семестра изучения дисциплины студенты представляют на проверку преподавателю отчеты по практическим занятиям.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачёта в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

Соотношение между суммой баллов по 100-балльной шкале и оценками по шкалам - государственной и ECTS согласно приказу № 76-14 от 15.01-2016.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

Уровни	Критерии выполнения заданий ОС	Итоговый семестровый балл	Итоговая оценка
Недостаточный	Имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками оформления отчета	Менее 59	Неудовлетворительно (не зачет)
Базовый	Знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения	74 -60	Удовлетворительно (зачет)
Повышенный	Знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения. Анализирует элементы, устанавливает связи между ними	75 -89	Хорошо
	Знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения. Анализирует элементы, устанавливает связи между ними, сводит их в единую систему, способен выдвинуть идею, спроектировать и презентовать свой проект (решение)	90 - 100	Отлично

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Момот А.И. Менеджмент качества и элементы систем качества. Учебник, 2-е изд., доп. и расш. – Донецк: Норд-Пресс, 2005.
2. Захожай В.Б., Чорний А.Ю. Статистичне забезпечення управління якістю. Навчальний посібник.-Київ. Центр навчальної літератури, 2005.-340с.
3. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии: учеб. пособие / Клячкин В.Н.-М.: Финансы и статистика, 2007. - 304 с. : ил.
4. Статистические методы в управлении качеством продукции: учебное пособие / В.В.Ефимов, Т.В. Барт. – М.:КНОРУС, 2006.-240с.
5. Статистические методы контроля качества продукции / Ноултер Л. И др. / Пер. с англ. – 2-е руссе. Изд. – М. Ихдательство стандартов. 1989 – 99с.
6. Федюкин В.К. Управление качеством процессов.- СПб.: Питер, 2004.- 208с.
7. Глудкин О.П., Горбунов Н.М., Гуров А.И., Зорин Ю.В. «Всеобщее управление качеством: учебник для вузов», - М.: Радио и связь, 1999.-600с.
8. Адлер Ю.П., Полховская Т.М., Шпер В.Л., Нестеренко П.А. «Управление качеством. Часть 1. Семь простых методов: учебное пособие для вузов», М: МИСИС, 2001.-138 с.
9. Жулинский С.Ф., Новиков Е.С., Поспелов В.Я. «Статистические методы в современном менеджменте качества».-М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2001.- 208 с.

Дополнительная:

10. ДСТУ 3514-97 Статистичні методи контролю та регулювання. Терміни та визначення.
11. ГОСТ 18242-72 Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Планы контроля.
12. ГОСТ 20736-75 Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Планы контроля.
13. РД 50-605-86 Методические указания по применению стандартов на статистический приемочный контроль.
14. ГОСТ Р 50779.11-2000 (ИСО 3534.2-93) Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Цели и задачи дисциплины	5
2 Программа курса	6
3 Рекомендации студентам по самостоятельной подготовке	7
4 Темы для самостоятельной работы	16
5 Контрольные вопросы	17
6 Тесты для проверки знаний	19
7 Формы контроля освоения дисциплины	21
Литература	22

Учебное издание

Министерство образования и науки ДНР
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

Методические указания

по организации самостоятельной работы студентов к учебной дисциплине вариативной части профессионального цикла дисциплин по выбору ВУЗа «Статистические методы диагностики продукции и технологических процессов» для студентов направления подготовки бакалавра 27.03.02 «Управление качеством» дневной, ускоренной, заочной формы обучения / Сост. Е.В.Мирошниченко. - Донецк: ДонНТУ, 2016г.- 23 с.

Составитель: Мирошниченко Е.В.