

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО «Рыбинский государственный авиационный технический
университет им. П.А. Соловьева»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
д-р техн. наук, профессор

_____ Т. Д. Кожина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ,
АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ**

для специальности
05.02.23 Стандартизация и управление качеством продукции

| Виды занятий | Количество часов | Количество зачет- ных единиц |
|------------------------|-------------------------|---|
| Лекции | 18 | 0,5 |
| Практические занятия | 36 | 1,0 |
| Реферат | – | – |
| Самостоятельная работа | 54 | 1,5 |
| Всего часов | 108 | 3,0 |
| Форма контроля | Зачет | |

Рабочую программу составили
д-р техн. наук, профессор

В. В. Непомилуев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ОП и УК
протокол № 11-11 от « 6 » декабря 2011 г.

Заведующий кафедрой ОП и УК
д-р техн. наук, профессор

Э. В. Киселев

Рыбинск
2011

Настоящая программа составлена в соответствии с действующим паспортом и утвержденным вузовским планом специальности научных работников 05.02.23 «Стандартизация и управление качеством продукции».

Целью преподавания дисциплины заключается в формировании у аспирантов представлений о современных статистических методах, используемых для контроля продукции, управления процессами и анализа результатов.

Основные задачи изучения дисциплины.

В результате изучения дисциплины аспиранты должны:

- знать основные законы распределения случайных величин и их использование для описания и анализа различных процессов;
- уметь использовать статистические методы управления качеством;
- уметь использовать современные инструменты качества;
- знать методы принятия решений по результатам статистического анализа.

1 Содержание дисциплины

1.1. Основные законы распределения случайных величин (4 часа)

Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин и их статистические оценки. Характеристики выборки - среднее значение; среднеквадратичное отклонение; размах. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин. Законы распределения случайных величин в управлении качеством. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона. Нормальное распределение. Примеры применения в задачах контроля качества.

1.2. Анализ состояния процессов с помощью статистических методов (6 часов)

Место и роль статистических методов в контроле качества продукции и управления качеством. Различия в качестве и их причины. Цели статистического обеспечения качества. Предварительный анализ состояния технологического процесса. Проверка гипотез о законе распределения случайной величины. Критерий Пирсона.

Показатели (индексы) способности процесса. Пример анализа процесса и оценки его способности.

Налаженный и разлаженный технологический процесс. Показатели качества процессов.

Естественные границы процесса. Контрольная карта. Контроль по количественным и альтернативным признакам. Контрольные границы. Контрольные карты по количественному признаку. Карты средних значений и размахов. Карты средних значений и среднеквадратических отклонений. Контрольные карты по альтернативному признаку. Контрольные карты доли дефектных единиц продукции (р-карты). Контрольные карты количества дефектов на единицу продукции (с-карты). Контрольные карты количества дефектных единиц продукции (np-карты). Контрольные карты среднего числа дефектов (u-карты). Карты кумулятивных сумм.

Области применения статистических методов в управлении качеством согласно ИСО 9000. Выборочный контроль. Эволюция взглядов на роль статистических методов в обеспечении качества. Примеры применения методов комбинаторики для расчетов вероятностей.

1.3. Статистический приемочный контроль (4 часа)

Методы статистического контроля качества продукции и производства. Статистики числовых характеристик измеряемых признаков качества продукции и производства. Стати-

стические методы выборочного контроля и управляемости процесса. Статистический контроль качества и статистическая выборка. Ошибки первого и второго рода. Планы выборочного контроля по альтернативным признакам. Оперативная характеристика. Риск поставщика и риск потребителя. Идеальная и реальная оперативные характеристики. Приемлемый уровень качества, предельное допустимое качество, среднее процесса. Программы выборки на основе риска производителя и на основе риска потребителя. Соотношение между этими программами.

1.4. Инструменты качества (4 часа)

Семь основных инструментов обеспечения качества. Блок-схема. Таблица сбора данных. Графическое представление информации о качестве. Гистограмма. Анализ Парето. Причинно-следственная диаграмма. Диаграмма корреляции. Расслоение данных.

Семь новых инструментов обеспечения качества. Диаграмма сходства. Граф взаимозависимости. Древовидная диаграмма. Матричные диаграммы. Анализ матричных данных. Программная схема принятия решений. Стрелочная диаграмма.

Развертывание функции качества (метод QFD). Анализ характера и последствий отказов (метод FMEA). Оценка затрат на качество. Модель "Всеобщего блага общества". Модель PAF. Модель затрат на процесс.

2 Практические занятия

1. Анализ процесса (4 часа).
2. Контрольные карты Шухарта по количественному признаку. Методика построения и анализа (4 часа).
3. Контрольные карты Шухарта по альтернативному признаку. Методика построения и анализа (4 часа).
4. Контрольные карты кумулятивных сумм. Методика построения и анализа (4 часа).
5. Статистический приемочный контроль. Риск поставщика и риск потребителя. Оперативная характеристика. Идеальная и реальная оперативные характеристики. Программы выборки на основе риска производителя и на основе риска потребителя (4 часа).
6. Расслоение данных. Анализ Парето. Диаграмма Исикава (4 часа).
7. Семь новых инструментов качества (4 часа).
8. Развертывание функции качества (метод QFD) (4 часа).
9. Анализ характера и последствий отказов (метод FMEA) (4 часа).

3 Список литературы

Основной

3.1. Всеобщее управление качеством: Учебник для вузов / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, А.И. Гуров, Ю.В. Зорин; Под ред. О.П. Глудкина. - М.: Радио и связь, 1999. - 600 с. (30 экз.)

Дополнительный

3.2. Управление качеством: Учебник для вузов / С.Д. Ильенкова, Н.Д. Ильенкова, В.С. Мхитарян и др., Под ред. С.Д. Ильенковой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 334 с. (23 экз.)

3.3. Адлер, Ю. П. Управление качеством. Часть 1: Семь простых методов: Учебное пособие для вузов / Адлер Ю.П., Полховская Т.М., Нестеренко П.А. - М.: МИСИС. 1999. - 163 с. (6 экз.)

3.4. Миттаг Х.-Й., Ринне Х. Статистические методы обеспечения качества. - М.: Машиностроение, 1995. - 616 с. (2 экз.)

4 Методические указания аспирантам по изучению дисциплины

Для изучения курса "Статистические методы контроля, анализа и управления процессами" необходимо знание основ управления качеством, математики, теории вероятностей, математической статистики, механики, электротехники, материаловедения, деталей машин, метрологии и др. общеобразовательных и общетехнических дисциплин.

Изучение дисциплины осуществляется в ходе учебных занятий, как аудиторных, так и самостоятельных. Аудиторные занятия включают в себя лекции и практические занятия.

Учебный материал дисциплины полностью изложен в приведенном выше списке литературы. Дополнительная литература рекомендуется для более глубокой проработки отдельных разделов и тем дисциплины с целью лучшего их усвоения.

Изучение дисциплины рекомендуется производить последовательно в порядке перечисления разделов и тем рабочей программы. При этом целесообразно вести свой краткий конспект с занесением в него основных понятий и определений дисциплины, схем процессов и оборудования, их сравнительных характеристик и т.д.

Такой подход позволяет подключить к процессу усвоения материала, в котором участвуют собственно память и зрительная память, еще и так называемую моторную (двигательную) память, что, как показывает практика, в ряде ситуаций оказывается нелишним. К тому же после прохождения аттестационного контроля у аспиранта останется собственный конспект.

При изучении конкретных разделов дисциплины не следует полагаться на одну лишь память. Необходимо стремиться понять предназначение и последовательность производимых операций, принцип функционирования того или иного вида оборудования. В этом случае, даже если память даст сбой, можно будет восполнить недостающие данные, основываясь на понимании сущности процесса.

5 Список вопросов для зачета

1. Случайное событие. Случайная величина. Случайные события: несовместные, достоверные, невозможные, противоположные, независимые. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность суммы совместных событий. Полная группа случайных событий.
2. Различия в качестве и их причины. Цели статистического обеспечения качества.
3. Вероятность. Статистическая вероятность.
4. Признаки качества как случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения случайных величин.
5. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
6. Числовые характеристики случайных величин и их статистические оценки. Математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
7. Биномиальное распределение.
8. Закон Пуассона.
9. Закон нормального распределения.
10. Предварительный анализ состояния процесса. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины.
11. Показатели способности процесса.
12. Налаженный и разлаженный процесс. Естественные границы процесса.
13. Контрольная карта. Контрольные границы.
14. Контрольные карты по количественному признаку.

15. Контрольные карты по альтернативному признаку.
16. Контрольные карты доли дефектных единиц продукции (р – карты).
17. Контрольные карты количества дефектов на единицу продукции (с – карты).
18. Контрольные карты количества дефектных единиц продукции (np-карты).
19. Контрольные карты среднего числа дефектов (u-карты).
20. Карта кумулятивных сумм.
21. Приемочный контроль. Статистический приемочный контроль.
22. Контроль по качественному, альтернативному и количественному признакам.
23. Одноступенчатый, многоступенчатый и последовательный планы приемочного контроля. Определение плана контроля.
24. Основные характеристики планов статистического приемочного контроля. Ошибки первого и второго рода. Оперативная характеристика.
25. Приемлемый и браковочный уровни качества. Риски поставщика и потребителя.
26. Семь основных инструментов обеспечения качества. Блок-схема.
27. Семь основных инструментов обеспечения качества. Таблица сбора данных.
28. Семь основных инструментов обеспечения качества. Графическое представление информации о качестве.
29. Семь основных инструментов обеспечения качества. Гистограмма.
30. Семь основных инструментов обеспечения качества. Диаграмма Парето.
31. Семь основных инструментов обеспечения качества. Причинно-следственная диаграмма.
32. Семь основных инструментов обеспечения качества. Диаграмма корреляции.
33. Семь основных инструментов обеспечения качества. Расслоение данных.
34. Семь новых инструментов обеспечения качества. Диаграмма сходства.
35. Семь новых инструментов обеспечения качества. Граф взаимозависимости.
36. Семь новых инструментов обеспечения качества. Древоидная диаграмма.
37. Семь новых инструментов обеспечения качества. Матричные диаграммы.
38. Семь новых инструментов обеспечения качества. Анализ матричных данных.
39. Семь новых инструментов обеспечения качества. Программная схема принятия решений.
40. Семь новых инструментов обеспечения качества. Стрелочная диаграмма.
41. Анализ характера и последствий отказов.
42. Развертывание функции качества.

6 Контрольные вопросы для самопроверки знаний

- 7.1. Что такое случайное событие, случайная величина.
- 7.2. Чем отличаются совместные, несовместные, достоверные, невозможные, противоположные, независимые случайные события. Вероятность суммы несовместных событий.
- 7.3. Как определяется вероятность суммы совместных событий.
- 7.4. Как определяется вероятность суммы несовместных событий.
- 7.5. Полная группа случайных событий.
- 7.6. Причины различия в качестве при изготовлении изделий.
- 7.7. Основные цели статистического обеспечения качества.
- 7.8. Что такое дискретная и непрерывная случайные величины.
- 7.9. Что такое закон и функция распределения случайной величины.
- 7.10. Что такое плотность распределения непрерывной случайной величины.
- 7.11. Зачем используются статистические оценки случайных величин.
- 7.12. Что такое математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
- 7.13. Основные характеристики биномиального распределения.
- 7.14. Основные характеристики распределения Пуассона.
- 7.15. Основные характеристики нормального распределения.

7.16. Порядок выполнения предварительного анализа состояния технологического процесса.

7.17. Порядок проверки гипотезы о законе распределения случайной величины.

7.18. Что такое критерий Пирсона.

7.19. Что такое показатель (индекс) способности процесса.

7.20. Чем отличаются налаженный и разлаженный технологические процессы.

7.21. Перечислите показатели качества процессов.

7.22. Что такое естественные границы процесса. Как они определяются.

7.23. Контрольная карта: зачем она нужна.

7.24. Чем отличаются контроль по количественным и альтернативным признакам.

7.25. Что такое контрольные границы. Как они определяются.

7.26. Перечислите виды контрольных карт Шухарта.

7.27. Перечислите основные особенности и области использования контрольных карт средних значений и размахов.

7.28. Перечислите основные особенности и области использования контрольных карт доли дефектных единиц продукции (р-карты).

7.29. Перечислите основные особенности и области использования контрольных карт количества дефектов на единицу продукции (с-карты).

7.30. Перечислите основные особенности и области использования контрольных карт количества дефектных единиц продукции (np-карты).

7.31. Перечислите основные особенности и области использования контрольных карт среднего числа дефектов (u-карты).

7.32. Перечислите основные особенности и области использования карт кумулятивных сумм.

7.33. Что такое статистический контроль качества.

7.34. Чем отличаются выборочный и сплошной контроль.

7.35. Что такое ошибки первого и второго рода.

7.36. Что такое план выборочного контроля.

7.37. Что такое оперативная характеристика.

7.38. Перечислите семь основных инструментов обеспечения качества, их основные особенности и области использования.

7.39. Перечислите семь новых инструментов обеспечения качества, их основные особенности и области использования.

7.40. Что такое Развертывание функции качества (метод QFD).

7.41. Что такое Анализ характера и последствий отказов (метод FMEA).

7.42. Перечислите методы оценки затрат на качество, их основные особенности и области использования.