

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 21.06.2025 11:05:10
 Уникальный программный ключ:
 e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации
 по дисциплине
 «Теория надежности», 1 курс**

Код, направление подготовки	09.04.01, Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Информационное и программное обеспечение интеллектуальных и автоматизированных систем
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Автоматизированных систем обработки информации и управления
Выпускающая кафедра	Автоматизированных систем обработки информации и управления

Типовые задания для контрольной работы:

1. На испытание было поставлено 500 однотипных ламп. За первые 3000 ч отказало 40 ламп, а за интервал времени 3000...4000 ч отказало еще 25 ламп.
2. Требуется определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа за 3000 и 4000 ч работы. Вычислить плотность и интенсивность отказов электронных ламп в промежутке времени 3000...4000 ч.
3. На испытание поставлено 400 изделий. За 3000 ч отказало 200 изделий, за следующие 100 ч отказало еще 100 изделий (рис. 1.14). Определить $P(3000)$, $P(3Ю0)$, $P(3050)$, $P(3050)$, $M3050$. $t=0$ (23000 ч. $A1=100$ ч. $t No=400$ $n(t)=200$ $n(At)=100$ $N_{e,-}=200$ $N_{e...}=i00$ _
4. В течение некоторого периода времени производилось наблюдение за работой радиолокационной станции. За весь период наблюдения было зарегистрировано 15 отказов. До начала наблюдения станция проработала 258 ч, к концу наблюдения наработка станции составила 1233 ч. Требуется определить среднюю наработку на отказ.
5. Проводилось наблюдение за работой трех экземпляров однотипной аппаратуры. За период наблюдения было зафиксировано по первому экземпляру аппаратуры 6 отказов, по второму и третьему - 11 и 8 отказов соответственно. Нарботка первого экземпляра составила 181 ч, второго - 329 ч и третьего 245 ч. Требуется определить наработку аппаратуры на отказ.
6. Из партии, в которой 30 деталей без дефекта и 5 с дефектом, берут наудачу 3 детали. Определить вероятность того, что, по крайней мере, одна деталь будет без дефекта. При увеличении напряжения в два раза может произойти разрыв электрической цепи вследствие выхода из строя одного из трех последовательно соединенных элементов соответственно с вероятностями 0,3, 0,4 и 0,6. Определить вероятность того, что при этом не будет разрыва цепи. Как изменится искомая вероятность, если не будет первого элемента?
7. Определить вероятность того, что выбранное наудачу изделие является первосортным, если известно, что 4% всей продукции - брак, а 75% не бракованных изделий удовлетворяют требованиям первого сорта.
8. Вероятность наступления события в каждом опыте одинакова и равна 0,2. Опыты проводятся последовательно до наступления события. Определить вероятность того, что придется проводить четвертый опыт.
9. При проектировании системы предполагается, что сложность ее не должна превышать $N_c = 2500$ элементов. Необходимо при обсуждении проекта Технического задания

- определить, может ли быть спроектирована система, к которой предъявлено требование $T_{ср} = 120$ ч.
10. В системе 2500 элементов и вероятность безотказной работы ее в течении 1 ч составляет 98%. Предполагается, что все элементы равно надёжные. Требуется вычислить среднюю наработку до первого отказа системы и интенсивность отказов элементов.
 11. Система состоит из пяти приборов, вероятности исправной работы которых в течение 100 ч равны $p_1=0,9996$; $p_2=0,9998$; $p_3=0,9996$; $p_4=0,9999$; $p_5=0,9998$. Требуется определить плотность распределения наработки до отказа системы в момент времени $t = 100$ ч.
 12. Какая из систем электроснабжения, указанных в задаче, более надёжна, если интенсивность отказов генераторов не зависит от мощности и равна $\lambda = 3 \cdot 10^{-5}$ 1/ч.
 13. Две аккумуляторные батареи работают на одну нагрузку. Интенсивность отказов каждой из них $\lambda = 0,4 \cdot 10^{-5}$ 1/ч. При повреждении (отказе) одной из батарей интенсивность отказов исправной возрастает вследствие более тяжелых условий работы и равна $\lambda = 0,9 \cdot 10^{-5}$ 1/ч. Необходимо найти среднее время безотказной работы системы.
 14. Схема расчета надежности изделия приведена на рисунке. Вероятность безотказной работы нерезервированного устройства в течение $t = 300$ ч равна 0,74. Резерв ненагруженный и интенсивность отказов устройств. Необходимо найти его вероятность и среднее время безотказной работы.
 15. Для повышения надежности диоды дублированы путем их параллельного соединения. Известны следующие данные: λ_1 - интенсивность отказов диода; λ_2 - интенсивность отказов исправного диода после возникновения отказа типа обрыва в одном из двух диодов; φ_0 вероятность того, что возникший отказ диода будет отказом типа обрыва; t - время непрерывной работы дублированной схемы. Требуется получить формулу для вероятности безотказной работы системы $P_c(t)$ и средней наработки до отказа системы $T_{ср}$.
 16. Объясните процедуру проведения испытаний на надежность с использованием последовательного анализа.
 17. Определить продолжительность испытаний для объектов, обладающих $T_0 = 1000$ ч при условии, что вероятность отказа объекта за время испытания должна быть не меньше 0,9.
 18. Определить число объектов N для испытаний, если известно, что $\sigma(t) = 100$ ч, распределение $T_0 \sim$ нормальное, допустимая ошибка 20 ч, вероятность того, что ошибка определения T_0 не выйдет за Допустимые границы, должна быть не меньше 0,96.
 19. Определить продолжительность испытаний, которые должны подтвердить с доверительной вероятностью 0,9, что T_0 не ниже 500 ч, если число испытуемых объектов равно 10.

Типовые вопросы к зачету:

1. Каковы причины появления проблемы надежности?
2. Какие закономерности изучает теория надежности?
3. Основы теории надёжности, основы теории систем и системного анализа.
4. Межгосударственный стандарт «Надёжность в технике. Термины и определения».
5. Источники информации, необходимые для профессиональной деятельности.
6. Научные принципы и методы исследований при расчёте и анализе надёжности информационных систем, модели надежности, единичные и комплексные показатели надёжности.
7. Понятие «Надёжность».

8. Понятия «безотказность», «исправная работа», «работоспособность», «отказ», «повреждения».
9. Понятие «ремонтпригодность», «восстанавливаемые объекты», «ремонтируемые объекты».
10. Понятие «долговечность», «предельное состояние».
11. Понятие «наработка», «наработка до отказа», «ресурс», «срок службы».
12. Понятие «сохраняемость».
13. Классификация отказов.
14. Показатели безотказности.
15. Показатели долговечности.
16. Показатели ремонтпригодности.
17. Вероятность безотказной работы и вероятность отказа.
18. Средняя наработка до отказа, средняя наработка на отказ, гамма-процентная наработка до отказа.
19. Интенсивность отказов и параметр потока отказов.
20. Комплексные показатели надежности.
21. Зависимость между вероятностью безотказной работы и средней наработкой до отказа.
22. Связь между вероятностью безотказной работы и интенсивностью отказов.
23. Связь между вероятностью безотказной работы, интенсивностью и средней наработкой до отказа.
24. Биномиальное распределение и распределение Пуассона.
25. Экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла и Рэлея.
26. Нормальное и усеченное нормальное распределения.
27. Простейший поток отказов и восстановления.
28. Понятие о Марковском процессе.
29. Процессы гибели и размножения. Уравнения Колмогорова-Чепмена.
30. Научные принципы и методы исследований при расчёте и анализе надёжности информационных систем.
31. Классификация факторов, влияющих на надёжность.
32. Конструктивные факторы, влияющие на надёжность.
33. Производственные (технологические) факторы, влияющие на надёжность.
34. Эксплуатационные факторы, влияющие на надёжность.
35. Классификация методов расчета систем на надёжность.
36. Расчёт надёжности при основном соединении элементов в системе.
37. Порядок расчета надежности систем.
38. Классификация методов резервирования систем.
39. Структурное, информационное, функциональное резервирование систем.
40. Резервирование систем по способу включения резерва.
41. Кратность резервирования.
42. Резервирование систем по режиму работы резерва.
43. Расчёт надёжности при общем резервировании.
44. Расчёт надёжности при раздельном резервировании.
45. Расчёт надёжности при резервировании с дробной кратностью.
46. Особенности расчёта надёжности сложных систем.
47. Расчет функциональной надёжности систем.
48. Источники и причины изменения начальных параметров объектов.
49. Общая схема формирования постепенного отказа объекта.
50. Схема и линейная модель формирования постепенного отказа.
51. Модель надежности объекта с использованием одномерных характеристик случайных процессов.
52. Характеристика модели «нагрузка- несущая способность»
53. Модель надежности «нагрузка- несущая способность» при нестационарном характере несущей способности.
54. Методы повышения надежности.