

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 25.06.2025 12:55:19
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Приложение к рабочей программе по дисциплине

НАДЁЖНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Квалификация
выпускника

БАКАЛАВР

Направление
подготовки

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

09.03.02

шифр

Направленность
(профиль)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Кафедра-
разработчик

Информатики и вычислительной техники

Выпускающая
кафедра

Информатики и вычислительной техники

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине
«Надежность информационных систем»**

Методические указания по дисциплине расположены в локальной сети СурГУ по адресу:
O:\11-ФИТ\Кафедра ИВТ\ОСНОВНАЯ ОБРАЗ ПРОГРАММА Бакалавриат
09.03.02\РП_Надежность информационных систем-Острейковский ВА

Раздел 1. Введение в теорию надежности (ТН) ИС. Показатели надежности ИС.

Вопросы для устного опроса:

1. Каковы причины появления проблемы надежности ?
2. Какие закономерности изучает теория надежности ?
3. В чем заключается свойство «ремонтпригодность»?
4. Как вы понимаете смысл понятий «исправность» и «работоспособность»?
5. Какова разница между отказом и дефектом объекта?
6. Чем характеризуется предельное состояние объекта?
7. Раскройте понятие «наработка».
8. Что такое «ресурс» и «срок службы»?
9. Расскажите о математических моделях функционирования технического обеспечения ИС.
10. По каким признакам классифицируются отказы объектов?
11. Чем отличаются друг от друга внезапный и постепенный отказы?
12. Назовите единичные показатели безотказности объектов.
13. Дайте определение вероятности безотказной работы объекта.
14. Перечислите критерии долговечности.
15. Что такое интенсивность отказов и интенсивность восстановления?
16. В чем отличие наработки объекта до отказа от наработки на отказ?
17. Расскажите сущность критерия «параметр потока отказов».
18. Объясните разницу между единичными и комплексными показателями надежности объектов.
19. Какие вы знаете критерии надёжности, характеризующие готовность объектов к изменению?
20. Какими показателями оцениваются время использования объекта по назначению?
21. Что такое эффективность и как она оценивается при эксплуатации объектов?

Задачи для практических работ.

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 $P(3000)$, $P(3100)$, $P(3050)$, $P(3050)$, M_{3050} . $t=0$ (23000 ч. $A_1=100$ ч . $t_{No}=400$ $n(t)=200$ $n(At)=100$ $N_{e,-}=200$ $N_{e...}=100$ _
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.

Раздел 2. Математические модели и методы оценки надежности и качества разрабатываемого программного обеспечения.

Вопросы для устного опроса:

1. Какой смысл имеет центральная предельная теорема?
2. Напишите формулу биномиального закона распределения случайных величин и закона Пуассона.
3. Какова роль нормального (гауссовского) закона распределения в теории надежности?
4. В каких случаях применяется экспоненциальное распределение в задачах надежности?
5. С какой целью используется в теории надежности композиция законов распределения?
6. Расскажите о многомерных распределениях случайных величин.
7. Каковы отличия усеченного нормального распределения?

Типовые задачи для практических работ.

1. 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?
2. 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.
3. 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.

Раздел 3. Факторы, влияющие на надежность ИС.

Вопросы для устного опроса:

1. Как классифицируются по области действия факторы, влияющие на надежность объектов?
2. Расскажите о конструктивных факторах, определяющих надежность систем.
3. Какие технологические факторы производства обеспечивают надежность объектов?
4. Дайте классификацию эксплуатационных факторов, влияющих на надежность объектов.
5. Раскройте содержание классификации методов расчета систем.
4. Что означает «рассчитать систему на надежность»?
5. Напишите основные аналитические соотношения расчета надежности.
6. При основном соединении элементов в системе.

Домашняя контрольная работа №1

Цель работы: овладение методикой расчета показателя безотказности по статистическим данным отказов объектов.

Задание:

На испытании находилось 1000 однотипных невосстанавливаемых объектов, отказы которых фиксировались через каждые 100 часов работы. Требуется рассчитать и построить зависимости безотказной работы $P(t)$, вероятности отказа $Q(t)$, плотности вероятности до первого отказа $f(t)$ и интенсивности отказов $\lambda(t)$ в интервале времени равном 3000 часов, если число отказов Δn за интервал времени $\Delta t = 100$ часов распределялось, как показано в таблице. Сделать анализ полученных результатов.

Литература: В.А. Острейковский «Теория надежности. Учеб.для вузов. 2-е изд. –М.:Высш.шк., 2008. -463с.

Время t, час	число отказов																		
	№ варианта																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0-100	50	50	53	50	51	51	45	53	51	52	50	49	51	53	55	54	50	52	53
101-200	40	40	40	42	41	43	35	40	39	38	42	40	41	44	45	46	39	41	42
201-300	31	32	31	33	32	40	31	30	32	29	30	28	30	32	35	36	32	30	28
301-400	25	23	25	25	25	35	25	27	24	23	28	25	23	24	25	22	20	21	23
401-500	20	21	20	22	20	24	20	22	19	18	17	20	21	22	19	17	15	16	19
501-600	17	16	17	20	17	19	16	17	16	15	14	16	15	14	14	12	14	12	15
601-700	16	16	16	15	15	16	14	16	16	16	13	16	16	16	16	13	13	13	16
701-800	16	15	16	14	15	16	15	16	15	14	13	14	15	14	14	13	13	13	14
801-900	15	14	15	11	15	15	15	10	12	12	11	12	12	13	13	12	12	12	15
901-1000	14	14	14	16	14	14	14	12	12	12	12	12	11	14	14	14	14	14	14
1001-1100	15	15	15	15	15	15	15	13	13	13	14	14	13	15	15	15	14	14	14
1101-1200	14	14	14	14	14	15	16	12	13	13	13	12	11	13	12	12	13	13	13
1201-1300	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14
1301-1400	13	12	13	16	13	14	13	12	11	12	11	13	13	12	11	13	12	13	12
1401-1500	14	13	14	13	14	13	14	11	12	14	13	14	12	14	12	14	14	12	14
1501-1600	13	12	13	12	13	13	13	13	12	13	11	12	11	14	15	12	13	13	14
1601-1700	13	13	13	13	12	13	13	12	13	11	13	14	13	14	13	12	13	12	13
1701-1800	14	13	14	12	14	14	12	14	13	11	12	14	13	14	14	14	14	14	14
1801-1900	12	12	12	12	11	15	12	12	12	13	12	11	12	12	13	13	12	11	12
1901-2000	13	13	13	12	12	15	13	13	13	14	13	14	13	12	13	12	11	13	13
2001-2100	13	13	13	13	12	16	13	13	13	12	13	13	12	13	14	13	15	13	14
2101-2200	13	14	13	15	13	13	13	13	13	15	13	13	12	13	14	13	14	13	13
2201-2300	14	14	14	16	14	14	14	15	14	16	14	14	14	14	15	14	14	15	14
2301-2400	16	17	18	15	17	18	16	17	16	18	16	15	15	16	18	16	17	16	15
2401-2500	20	16	20	20	20	23	21	20	20	22	20	19	20	18	23	20	21	20	20
2501-2600	25	20	25	21	23	26	25	25	25	27	25	21	25	22	25	25	26	25	24
2601-2700	27	25	27	24	25	28	27	27	27	29	27	25	30	27	29	29	31	27	27
2701-2800	30	35	30	32	30	32	30	30	32	34	31	30	35	30	32	30	33	30	34
2801-2900	35	37	36	35	36	35	35	35	37	35	36	39	40	36	38	35	39	35	39
2901-3000	40	45	40	42	41	40	43	41	42	46	40	40	44	40	42	40	43	40	42

Раздел 4. Классификация методов расчета ИС на надежность. Методы расчета надежности нерезервированных систем

Вопросы для устного опроса:

1. Перечислите недостатки метода расчета надежности при основном соединении элементов в системе.
1. Расскажите об ориентировочном расчете надежности систем.
2. Как учитываются режимы работы элементов в системе при расчете надежности?
3. Рассмотрите коэффициентный метод расчета надежности.
4. Перечислите порядок расчета надежности при основном соединении элементов в системе.
5. В чем состоят особенности расчета надежности при учете восстановления и различной глубины контроля работоспособности элементов в системе.

Типовые задачи для практических работ.

1. 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 $T_{срс} = 120$ ч.

2. 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.

3. Система состоит из пяти приборов, вероятности исправной работы которых в течение 100 ч равны $p_1=0,9996$; $p_2=0,9998$; $p_3=0,9996$; $p_4=0,999$; $p_5=0,9998$. Требуется определить плотность распределения наработки до отказа системы в момент времени $t = 100$ ч.

Раздел 5. Методы расчета надежности резервированных систем.

Вопросы для устного опроса:

1. Дайте определение понятию «резервирование».
2. Что такое избыточность?
3. Какие Вы знаете признаки классификации методов резервирования?
4. Раскройте содержание структурного резервирования.
5. Расскажите о временном и информационном резервировании систем.
6. В чем особенности функционального резервирования систем?
7. Как классифицируются системы по способу соединения резервных элементов?
8. Перечислите и дайте краткую характеристику способам включения резерва в системах.
9. Чем характеризуется степень избыточности в методах резервирования систем?
10. В каких режимах могут работать резервные элементы в системах?
11. Выведите основные соотношения надежности для общего резервирования системы.
12. Расскажите о последовательности расчета надежности системы с отдельным резервированием элементов.
13. Как оценивается выигрыш надежности при резервировании систем?
14. В чем особенности расчета надежности системы при резервировании с дробной краткостью?
15. Каковы принципы мажоритарного резервирования систем?
16. Что такое скользящее резервирование в системах?
17. Объясните, как Вы понимаете существо логико-вероятностных методов расчета надежности систем.
18. Раскройте алгоритм расчета надежности с помощью логико-вероятностного метода для систем, имеющих параллельную структуру.
19. Выведите уравнение для расчета надежности восстанавливаемого резервированного объекта с использованием графа переходов его состояний.
20. Какими способами можно решать уравнения, описывающие вероятности состояний резервированной системы с восстановлением?
21. Что такое «стационарный коэффициент готовности системы»?
22. Как учитывается последствие отказов при расчете надежности резервированных систем?

Контрольная работа №2

1. Понятие «надежность»
2. Понятия «безотказность», «исправная работа», «работоспособность», «повреждения»
3. Понятие «ремонтпригодность», «восстанавливаемые объекты»,
4. «ремонтируемые объекты»
5. Понятие «долговечность», «предельное состояние»
6. Понятие «наработка», «наработка до отказа», «ресурс», «срок службы».
7. Понятие «сохраняемость».
8. Классификация отказов.
9. Показатели безотказности.
10. Показатели долговечности

11. Показатели ремонтпригодности
12. Вероятность безотказной работы и вероятность отказа.
13. Средняя наработка до отказа, средняя наработка на отказ, гамма-процентная наработка до отказа
14. Интенсивность отказов и параметр потока отказов
15. Комплексные показатели надежности
16. Зависимость между вероятностью безотказной работы и средней наработкой до отказа
17. Связь между вероятностью безотказной работы и интенсивностью отказов
18. Связь между вероятностью безотказной работы, интенсивностью отказов и средней наработкой до отказа
19. Биномиальное распределение и распределение Пуассона.
20. Экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла и Рэлея
21. Нормальное и усеченное нормальное распределения
22. Простейший поток отказов и восстановления
23. Понятие о Марковском процессе
24. Процессы гибели и размножения. Уравнения Колмогорова-Чепмена.
25. Классификация факторов, влияющих на надежность.
26. Конструктивные факторы, влияющие на надежность
27. Производственные (технологические) факторы, влияющие на надежность
28. Эксплуатационные факторы, влияющие на надёжность.

Типовые задачи

1. Какая из систем электроснабжения, указанных в задаче, более надежна, если интенсивность отказов генераторов не зависит от мощности и равна $\lambda = 10^{-5}$ 1/ч.
2. 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 $\lambda_2 = 0,9 \cdot 10^{-5}$ 1/ч. Необходимо найти среднее время безотказной работы системы.
3. Схема расчета надежности изделия приведена на рис. 5.23. 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.
4. 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

Раздел 6. Испытания на надежность функционирования систем ИС.

Вопросы для устного опроса:

1. По каким признакам классифицируются испытания на надежность?
2. Какие задачи ставятся перед определительными испытаниями на надежность?
3. Что такое «план испытаний»?
4. Расскажите о целях контрольных испытаний на надежность.
5. Как Вы понимаете испытания, основанные на плане допустимых отказов, равном нулю?

Типовые задачи

1. Объясните процедуру проведения испытаний на надежность с использованием последовательного анализа.

2. 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.
3. Определить число объектов N для испытаний, если известно, что $o(i) = 100$ 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.
4. Определить продолжительность испытаний, которые должны подтвердить с доверительной вероятностью 0,9, что T_0 не ниже 500 ч, если число испытываемых объектов равно 10.

Раздел 7. Методы повышения надежности ИС.

Вопросы для устного опроса:

1. По каким признакам классифицируются методы повышения надежности объектов?
2. Какие Вы знаете схемные методы повышения надежности?
3. Расскажите о конструктивных методах повышения надежности объектов.
4. С помощью каких методов повышается надежность на этапе изготовления объектов?
5. Поясните методы, с помощью которых повышается качество объектов при эксплуатации? Если надежность объектов закладывается при проектировании и конструировании, а реализуется при производстве, то возможно ли повышение надежности на этапе эксплуатации? Докажите.
6. Все ли виды резервирования одинаково влекут за собой повышение надежности объектов?
7. Как количественно оценивается выигрыш надежности при резервировании?
8. Возможно ли, чтобы надежность у нерезервированной системы была выше, чем у резервированной? Если да, то в каких случаях?
9. Всегда ли увеличение массы системы при резервировании ведет к пропорциональному повышению надежности?
10. Как влияет уменьшение времени восстановления объекта при отказе на готовность системы?
11. Что такое организация эксплуатации систем по состоянию?

Раздел 8. Эргономика ИС.

Вопросы для устного опроса:

1. Расскажите о трех разнородных видах систем, составляющих сложные системы.
2. Дайте определение понятию человек - машинная система.
3. Раскройте ключевые моменты, характеризующие СЧМ.
4. Какие Вы знаете СЧМ по виду конечной цели, определяющей поведение системы?
5. Перечислите основные категории операторов.
6. Что Вы понимаете под человеко-машинным интерфейсом?
7. Каковы достоинства и недостатки оператора и автоматики при управлении сложными системами?
8. Как на Ваш взгляд должны быть распределены функции между человеком и автоматикой в процессе управления?
9. Что такое базовая и прагматическая надёжность человека?
10. Есть ли разница в терминах: надежность человека, надежность работы человека, надежность функционирования? Если есть, то в чем?
11. Какими показателями характеризуется надежность оператора?
12. Дайте определения понятиям отказ и ошибка оператора.
 1. Какова относительная частота ошибок оператора в сложных системах?
 2. К каким последствиям могут привести ошибки операторов при управлении сложными системами?
 3. Расскажите о причинах ошибок операторов.
 4. По каким признакам классифицируются ошибки операторов сложных систем?

Контрольная работа №3.

1. Классификация методов расчёта систем на надёжность.
2. Расчёт надёжности при основном соединении элементов в системе.
3. Порядок расчета надёжности систем.
4. Классификация методов резервирования систем.
5. Структурное, информационное, функциональное резервирование систем.
6. Резервирование систем по способу включения резерва.
7. Кратность резервирования.
8. Резервирование систем по режиму работы резерва.
9. Расчёт надёжности при общем резервировании.
10. Расчёт надёжности при отдельном резервировании.
11. Расчёт надёжности при резервировании с дробной кратностью.
12. Особенности расчёта надёжности сложных систем.
13. Расчет функциональной надёжности систем.
14. Источники и причины изменения начальных параметров объектов.
15. Общая схема формирования постепенного отказа объекта.
16. Схема и линейная модель формирования постепенного отказа.
17. Модель надёжности объекта с использованием одномерных характеристик случайных процессов.
18. Характеристика модели «нагрузка- несущая способность»
19. Модель надёжности «нагрузка-несущая способность» при нестационарном характере несущей способности

Раздел 9. Качество и надёжность программного обеспечения ИС. Разработка тестовых случаев.

Вопросы для устного опроса:

1. Что такое качество как свойство объектов?
2. Раскройте содержание научной дисциплины «квалиметрия».
1. Дайте определение терминам «качество программного средства» и «качество программного обеспечения».
2. Какими двумя основными стандартами установлены основные положения по оценке качества ПС?
3. Перечислите номенклатуру комплексных показателей качества.
4. Какова классификация совокупности характеристик качества ПС и требований к ним?
7. Какова сущность показателей удобства применения ПС?
8. Дайте характеристику показателям универсальности ПС.
5. В чем состоит суть показателей корректности ПС?
13. Расскажите о выборе номенклатуры показателей качества ПС.
14. Каким образом осуществляется оценка качества ПО?
15. Каковы методы определения показателей качества ПО?

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
Вопросы для подготовки к экзамену	теоретический

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Понятие «Надёжность».
2. Понятия «безотказность», «исправная работа», «работоспособность», «отказ»,

«повреждение».

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

51. Человек-оператор как звено системы «Человек-Машина-Среда».

52. Классификация отказов и ошибок оперативного персонала ИС.

Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет»	Вид задания
<ol style="list-style-type: none"> 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 $N_0=400$ $n(t)=200$ $n(At)=100$ $N_{с,-}=200$ $N_{с...}=i00$ _ 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. Определить число объектов N для испытаний, если известно, что $o(i)$ 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. 7. Определить продолжительность испытаний, которые должны подтвердить с доверительной вероятностью 0,9, что T_0 не ниже 500 ч, если число испытываемых объектов равно 10. 	<p style="text-align: center;">практический</p>

Задание для показателя оценивания дескриптора «Владеет»	Вид задания
Задание на разработку тестовых случаев	практический

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, описание шкал оценивания

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Текущий контроль предназначен для проверки качества формирования компетенций, уровня овладения теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками. Выполнение заданий текущего контроля оценивается по двухбалльной шкале: «аттестовано», «не аттестовано».

Рекомендации по оцениванию заданий текущего контроля.

Рекомендации по оцениванию устного опроса.

Тип задания	Проверяемые компетенции	Критерии оценки	Оценка
Устный и письменный опрос	ПК-3	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой	Аттестован
		Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний	Не аттестован

Рекомендации по оцениванию практических заданий.

Тип задания	Проверяемые компетенции	Критерии оценки	Оценка
Практическое задание	ПК-3	Работа выполнена в соответствии с предъявляемыми требованиями. Студент знает методику решения задачи и дает необходимые и достаточные разъяснения. работы.	Аттестован
		Имеются замечания по оформлению решения. Студент плохо знает методику решения задачи и не может дать необходимых разъяснений.	Не аттестован

Рекомендации по оцениванию письменной контрольной работы

Оценка	Процент выполненных заданий
<i>Аттестован</i>	65 – 100%
<i>Не аттестован</i>	Менее 65%

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Для проведения промежуточной аттестации рабочим учебным планом предусмотрен экзамен в 8 семестре.

Результаты контроля знаний оцениваются по четырех-балльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

К экзамену допускаются студенты, успешно прошедшие все формы текущего контроля, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Аттестационное испытание состоит из ответа на два теоретических вопроса, отчета о выполнении практического задания.

Рекомендации по оцениванию заданий промежуточного контроля.

Оценка **«отлично»** ставится, если ответы на поставленный вопрос в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания по предмету и верно отвечает на дополнительные вопросы. Практическое задание удовлетворяет условиям: Работа выполнена быстро, рациональными средствами, студент понимает, что и зачем он делает, дает обоснованные объяснения. Допускается неполный объем выполнения задания, незначительная неполнота объяснений.

Оценка **«хорошо»** ставится, если ответы на поставленный вопрос в билете излагаются логично, последовательно и требуют незначительных дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Студент демонстрирует глубокие знания по предмету и верно отвечает на дополнительные вопросы. Практическое задание удовлетворяет условиям: Работа выполнена быстро, рациональными средствами, студент понимает, что и зачем он делает, дает обоснованные объяснения. Допускается неполный объем выполнения задания, незначительная неполнота объяснений.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если ответы на поставленный вопрос в билете излагаются недостаточно логично, и требуют дополнительных пояснений. Выводы недостаточно обоснованы. Демонстрируются неглубокие, фрагментарные знания по предмету, требуются дополнительные вопросы. Практическое задание удовлетворяет условиям: Работа выполнена не в полном объеме, использованы нерациональные средства, студент не дает обоснованных объяснений.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Практическое задание не выполнено.