

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Полупроводниковые материалы и структуры

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Надежность полупроводниковых и диэлектрических изделий**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Холодный Д.С.
	Идентификатор	R0bac9dac-KholodnyDS-6393810f

(подпись)

Д.С.
Холодный

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Холодный Д.С.
	Идентификатор	R0bac9dac-KholodnyDS-6393810f

(подпись)

Д.С.
Холодный

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Славинский А.З.
	Идентификатор	R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214

(подпись)

А.З.
Славинский

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен проводить исследования материалов и изделий микро- и нанoeлектроники

ИД-1 Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники

ИД-3 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. КМ-3 Тест № 3. Метод статистического моделирования (Контрольная работа)
2. КМ-4 Тест № 4. Обработка результатов измерений одной случайной величины. – контрольные работы (Контрольная работа)
3. КМ-6 Контрольная работа № 2. Анализ надежности восстанавливаемых невосстанавливаемых систем. (Контрольная работа)
4. КМ-7 Контрольная работа № 3. Физические основы ускоренных испытаний.. (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1 Тест № 1. Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности. (Контрольная работа)
2. КМ-2 Терминология теории надежности. Классификация технических систем (Проверочная работа)
3. КМ-5 Контрольная работа № 1. Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации. (Контрольная работа)
4. КМ-8 Контрольная работа № 4. Обработка результатов пассивных экспериментов и построение эмпирических моделей (Контрольная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %								
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	2	4	6	8	10	12	14	16
1 Общая характеристика надежности как науки, ее качественные и количественные характеристики									
(1) Введение в курс «Надежность полупроводниковых и	+								

диэлектрических изделий». Основные распределения случайных величин, используемые в теории надежности								
2 Модели функционирования сложных технических систем								
(2) Разработка моделей функционирования сложной системы Способы описания технических систем в смысле их надежности		+						
3 Анализ надежности восстанавливаемых систем								
(3) Критерии надежности восстанавливаемых систем Расчет резервированных восстанавливаемых систем			+					
4 Анализ надежности невосстанавливаемых систем								
(4) Надежность резервированных и нерезервированных систем Анализ надежности невосстанавливаемых систем				+				
5 Метод статистического моделирования								
(5) Метод статистического моделирования					+			
6 Эмпирические модели. Обработка результатов пассивных экспериментов								
(6) Метод статистического моделирования (2) Метод статистического моделирования (3)						+		
7 Надежность элементов электронных схем								
(7) Надежность МДП транзисторов и ее количественная оценка Надежность радиоэлектронной аппаратуры							+	
8 Тепловые модели отказов элементов полупроводниковых								
(8) Прогнозирование срока службы изделий с помощью ускоренных испытаний								+
Вес КМ:	10	15	10	15	10	15	10	15

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Ознакомление с заданием на проект, с методическими указаниями,		+			

Расчет надежности системы по известным показателям надежности элементов структурной схемы.		+		
Решение поставленной задач методом статистического моделирования.			+	
Определение доверительного интервала для математического ожидания.				+
Вес КМ:	25	25	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. методы обработки статистических данных с использованием базовых программных средств 2. общие сведения об отказах ИС, структурных дефектах в ИС и механизмах отказов ИС, о методах повышения надежности ИС в процессе серийного производства 3. законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. формулировать цели и задачи научных исследований в области оценки надежности изделий электронной техники, обоснованно выбирать теоретические и 	<p>КМ-1 Тест № 1. Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности. (Контрольная работа)</p> <p>КМ-2 Терминология теории надежности. Классификация технических систем (Проверочная работа)</p> <p>КМ-4 Тест № 4. Обработка результатов измерений одной случайной величины. – контрольные работы (Контрольная работа)</p> <p>КМ-5 Контрольная работа № 1. Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации. (Контрольная работа)</p> <p>КМ-6 Контрольная работа № 2. Анализ надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. (Контрольная работа)</p>

			<p>экспериментальные методы решения сформулированных задач.</p> <p>2. оценивать поведение материалов и причины отказов устройств электроники при воздействии на них различных эксплуатационных факторов</p> <p>3. рассчитывать показатели надежности изделий полупроводниковой электроники</p>	
ПК-2	ИД-3ПК-2 навыками теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники	Владеет выбором и исследованиями	<p>Знать:</p> <p>6. передовой отечественный и зарубежный научный опыт в сфере создания надежной компонентной базы микроэлектроники</p> <p>5. принципы построения расчетных алгоритмов определения надежности полупроводниковых и диэлектрических изделий</p> <p>4. основные понятия теории надежности, соотношения между количественными показателями</p> <p>Уметь:</p>	<p>КМ-2 Терминология теории надежности. Классификация технических систем (Проверочная работа)</p> <p>КМ-3 Тест № 3. Метод статистического моделирования (Контрольная работа)</p> <p>КМ-7 Контрольная работа № 3. Физические основы ускоренных испытаний.. (Реферат)</p> <p>КМ-8 Контрольная работа № 4. Обработка результатов пассивных экспериментов и построение эмпирических моделей (Контрольная работа)</p>

		<p>5. использовать физические законы и математические модели для описания процессов, происходящих в различных полупроводниковых материалах</p> <p>6. обрабатывать экспериментальные данные, анализировать результаты статистических данных и исследований изделий электронной техники</p> <p>4. оценивать надежность интегральных схем (ИС) как высокотехнологичных изделий полупроводниковой микро- и наноэлектроники</p>	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ-1 Тест № 1. Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности.

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: проверка программы на МАТКАД

Краткое содержание задания:

построить графики распределения безотказной работы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: 1. методы обработки статистических данных с использованием базовых программных средств	1.КМ-1 знать 1 как построить кривую зависимости плотности вероятности 2.КМ-1 знать 2 как определить мат. ожидание
Знать: 2. общие сведения об отказах ИС, структурных дефектах в ИС и механизмах отказов ИС, о методах повышения надежности ИС в процессе серийного производства	1.КМ-1 знать 3 как определить сигма нормального распределения 2.КМ-1 знать 4 как построить график интенсивности отказов

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-2. КМ-2 Терминология теории надежности. Классификация технических систем

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: письменная работа

Краткое содержание задания:

основные определения теории надежности

Контрольные вопросы/задания:

Знать: 3. законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории	1.КМ-2 знать 1 что такое поток отказов 2.КМ-2 знать 2 что такое вероятность отказа
--	---

надежности	
Знать: 4. основные понятия теории надежности, соотношения между количественными показателями	1.КМ-2 знать 3 что такое плотность вероятности 2.КМ-2 знать 4 что такое среднее время безотказной работы

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. КМ-3 Тест № 3. Метод статистического моделирования

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: решение выданной задачи для изделия полупроводниковой техники

Краткое содержание задания:

написать программу для выданного задания

Контрольные вопросы/задания:

Знать: 5. принципы построения расчетных алгоритмов определения надежности полупроводниковых и диэлектрических изделий	1.КМ-3 знать 1 численное моделирования случайных величин 2.КМ-3 знать 2 выбор закона распределения безотказной работы
Знать: 6. передовой отечественный и зарубежный научный опыт в сфере создания надежной компонентной базы микроэлектроники	1.КМ-3 знать 3 определение количества интервалов на которых разыгрывается случайная величина

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-4. КМ-4 Тест № 4. Обработка результатов измерений одной случайной величины. – контрольные работы

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: вычисление времени безотказной работы случайной величины

Краткое содержание задания:
написание программы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: 1. формулировать цели и задачи научных исследований в области оценки надежности изделий электронной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы решения сформулированных задач.	1.КМ-4 уметь 1 определять доверительные интервалы по закону нормального распределения 2.КМ-4 уметь 2 определять доверительные интервалы по закону Стьюденте 3.КМ-4 уметь 3 определять доверительные интервалы по закону хи-квадрат
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-5. КМ-5 Контрольная работа № 1. Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации.

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: выбор исследуемого изделия

Краткое содержание задания:

анализ данных по эксплуатации изделия

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: 2. оценивать поведение материалов и причины отказов устройств электроники при воздействии на них различных эксплуатационных факторов	1.КМ-5 уметь 1 пользоваться преобразованием Лапласа 2.КМ-5 уметь 2 пользоваться обратным преобразованием Лапласа 3.КМ-5 уметь 3 пользоваться преобразованием Лапласа при асимптотических разложениях
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-6. КМ-6 Контрольная работа № 2. Анализ надежности восстанавливаемых невосстанавливаемых систем.

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: составление программы

Краткое содержание задания:

Анализ надежности восстанавливаемых невосстанавливаемых систем.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: 3. рассчитывать показатели надежности изделий полупроводниковой электроники	1.КМ-6 уметь 1 выстраивать сетевые диаграммы для анализа вероятности отказа сложных систем 2.КМ-6 уметь 2 пользоваться вероятностными методами 3.КМ-6 уметь 3 уметь пользоваться статистическими методами
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-7. КМ-7 Контрольная работа № 3. Физические основы ускоренных испытаний..

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Реферат
Вес контрольного мероприятия в БРС: 10
Процедура проведения контрольного мероприятия: Реферат

Краткое содержание задания:

выбор конкретного материалы электронной техники для проведения вычислительного эксперимента

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: 4. оценивать надежность интегральных схем (ИС) как высокотехнологичных изделий полупроводниковой микро- и нанoeлектроники	1.КМ-7 уметь 1 определение времени испытаний 2.КМ-7 уметь 2 определять энергию активации 3.М-7 уметь 3 уметь формулировать физические допущения при анализе “теплового старения”
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-8. КМ-8 Контрольная работа № 4. Обработка результатов пассивных экспериментов и построение эмпирических моделей

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: письменная работа

Краткое содержание задания:

выбор и обоснование изделия

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: 5. использовать физические законы и математические модели для описания процессов, происходящих в различных полупроводниковых материалах	1.КМ-8 уметь 1 Обрабатывать результатов пассивных экспериментов 2.КМ-8 уметь 2 Обрабатывать строить эмпирические модели
Уметь: 6. обрабатывать экспериментальные данные, анализировать результаты статистических данных и	1.КМ-8 уметь 3 Обрабатывать результатов пассивных экспериментов и регрессионных моделей

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Билет № 1

1. Критерии и показатели надежности. Интенсивность отказов. Среднее время безотказной работы.
2. Выборочные аналоги закона распределения и числовых характеристик случайной величины. *Статистические характеристики вариационных рядов.*
3. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Распределение Стьюдента.

Процедура проведения

опрос по итогам ответа на билет

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-2} Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники

Вопросы, задания

1. Билет № 4

1. Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности.
2. Оценка надежности техники по опытным данным. Сбор и обработка данных об отказах техники в процессе эксплуатации. Методика анализа надежности систем и их элементов поданным эксплуатации.
3. Описание функционирования системы с помощью уравнений типа массового обслуживания.

2. Билет № 2

1. Понятие "отказ". Классификация и характеристики отказов. Терминология теории надежности. Классификация технических систем.
2. Понятие об интервальной оценке числовой характеристики случайной величины. Интервальные оценки параметров нормального распределения.
3. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Распределение Стьюдента.

3. Билет № 5

1. Критичное влияние произвольных распределений отказов и восстановлений на нестационарные показатели надежности.
2. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Распределение Стьюдента.
3. Выборочные аналоги закона распределения и числовых характеристик случайной величины.

4. Билет 6.

1. Критерии и показатели надежности. Интенсивность отказов. Среднее время безотказной работы.

2. Выборочные аналоги закона распределения и числовых характеристик случайной величины. Статистические характеристики вариационных рядов.
3. Специальные показатели надежности элементов и систем.

5. Билет 7

1. Методы анализа надежности технических систем, основанные на теории марковских процессов.
2. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Распределение Стьюдента.
3. Надежность нерезервированной системы. Надежность простейших резервированных систем.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Остаточные знания. Вопрос 1. **Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности.**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 1. варианты ответа

- а) нормальный
- б) экспоненциальный
- в) Гамма

Верный ответ: Остаточные знания. Вопрос 1. варианты ответа на вопрос 1 Вопрос 1. варианты ответа на вопрос б)

2. Остаточные знания. Вопрос 2 **Какой закон распределения СВ самый используемой в электронике**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 2. варианты ответа

- а) нормальный
- б) экспоненциальный
- в) Гамма

Верный ответ: Остаточные знания. Вопрос 2. варианты ответа на вопрос 2 Вопрос 2. вариант ответа на вопрос 2. Правильный ответ б)

3. Остаточные знания. Вопрос 3. **Дайте определение понятию «надежность».**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 3 варианты ответа

А) Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных пределах

Б) **Надежность** - комплексное свойство, состоящее в общем случае из безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

В) Непрерывность выполнения объектом заданных функций.

*) Хотя можно все три ответа признать правильными

Верный ответ: остаточные знания вопрос 3 вариант ответа Правильный ответ Б)

4. Остаточные знания. Вопрос 4 . **Перечислите основные задачи теории надежности**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 4 варианты ответа

А) Изучение закономерностей возникновения отказов и восстановления работоспособности изделий;

Б) Разработка мероприятий по повышению надежности;

В) разработка методов определения количественных показателей и сравнительной оценки надежности;

Верный ответ: остаточные вопрос 4 вариант ответа Правильный ответ А) *) Хотя можно все три ответа признать правильными

5. Остаточные знания. Вопрос 5. **В каких состояниях могут находиться элементы и системы**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 5 варианты ответа

- А) работоспособное
- Б) неработоспособное (ремонт)
- В) подготовительное

Верный ответ: остаточные вопрос 5 вариант ответа Правильный ответ А) и Б)

6. Остаточные знания. Вопрос 5 варианты ответа Правильный ответ А) и Б)

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 6 варианты ответа

- А) Постепенное изменение одного или нескольких параметров
- Б) Скачкообразное изменение одного или нескольких параметров
- В) Отказ элемента объекта обусловлен отказами других элементов объекта

Верный ответ: остаточные вопрос 6 вариант ответа Правильный ответ Б)

7. Остаточные знания. Вопрос 8. **На какие виды делятся объекты ИС?**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 8. **На какие виды делятся объекты ИС?**

Верный ответ: остаточные вопрос 8 вариант ответа Правильный ответ В)

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-2 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники

Вопросы, задания

1. Билет 8

1. Инженерная методика расчета показателей надежности. Преобразование Лапласа.
2. Выборочные аналоги закона распределения и числовых характеристик случайной величины. Статистические характеристики вариационных рядов.
3. Оценка надежности техники по опытным данным. Сбор и обработка данных об отказах техники в процессе эксплуатации Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации.

2. Билет 9

1. Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности.
2. Оценка надежности техники по опытным данным. Сбор и обработка данных об отказах техники в процессе эксплуатации. Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации.
3. Описание функционирования системы с помощью уравнений типа массового обслуживания.

3. Билет 10

1. Методы анализа надежности технических систем, основанные на теории марковских процессов.
2. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Распределение Стьюдента.
3. Надежность нерезервированной системы. Надежность простейших резервированных систем.

4. Билет 11

1. Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности.

2. Оценка надежности техники по опытным данным. Сбор и обработка данных об отказах техники в процессе эксплуатации. Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации.

3. Описание функционирования системы с помощью уравнений типа массового обслуживания.

5.Билет 12

1. Описание функционирования системы с помощью уравнений типа массового обслуживания.

2. Интервальная оценка среднего квадратичного отклонения и дисперсии нормального распределения. Распределение

3. Понятие об интервальной оценке числовой характеристики случайной величины. Интервальные оценки параметров нормального распределения.

6.Билет 13

1. Методы анализа надежности технических систем, основанные на теории марковских процессов.

2. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Распределение Стьюдента.

3. Надежность нерезервированной системы. Надежность простейших резервированных систем.

7.Билет 14

1. Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности.

2. Оценка надежности техники по опытным данным. Сбор и обработка данных об отказах техники в процессе эксплуатации. Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации.

3. Описание функционирования системы с помощью уравнений типа массового обслуживания.

8.Билет 15

1. Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности.

2. Оценка надежности техники по опытным данным. Сбор и обработка данных об отказах техники в процессе эксплуатации. Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации.

3. Описание функционирования системы с помощью уравнений типа массового обслуживания.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Остаточные знания. Вопрос 7. **Какие свойства включает в себя надежность?**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 7 варианты ответа

А) Безотказность

Б) Не долговечность

В) Не ремонтпригодность

Верный ответ: остаточные вопрос 7 вариант ответа Правильный ответ А)

2.Остаточные знания. Вопрос 9. **Определите существующие пути повышения надежности элементов и устройств ИС.**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 9 варианты ответа

А) Включения резервных элементов функциональных устройств

Б) При постоянном резервировании

В) Конструирование изделий так, что любой отказавший элемент или узел не влияет на выходные сигналы

Верный ответ: Остаточные знания. Вопрос 9 варианты ответа А) Включения резервных элементов функциональных устройств Б) При постоянном резервировании В) Конструирование изделий так, что любой отказавший элемент или узел не влияет на выходные сигналы

3. Остаточные знания. Вопрос 10. **Назовите наиболее перспективный метод обеспечения надежности современных компьютеров?**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 10 варианты ответа

- А) работоспособное
- Б) работоспособное
- В) в состоянии ремонта

Верный ответ: остаточные вопрос 10 вариант ответа Правильный ответ А) и Б)

4. Остаточные знания. Вопрос 11. **Какие свойства включает в себя надежность?**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 11. **Какие свойства включает в себя надежность?**

Верный ответ: остаточные вопрос 11 вариант ответа Правильный ответ А), Б) и В)

5. Остаточные знания. Вопрос 12. **Динамические модели выделяют в отдельный класс по следующему признаку:**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 12 варианты ответа

Вопрос 12. Ответ 12 а) по уровню моделируемого объекта в хозяйственной иерархии

Вопрос 12. Ответ 12 б) по форме отображения причинно-следственных связей

Вопрос 12. Ответ 12 в) по временному признаку

Верный ответ: остаточные вопрос 12 вариант ответа Правильный ответ В)

6. Остаточные знания. Вопрос 13. **Задачи многомерной оптимизации выделяют в отдельный класс по следующему признаку классификации:**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 13 варианты ответа

Вопрос 13. Ответ 13 а) количество переменных

Вопрос 13. Ответ 13 б) отражение влияния случайных факторов

Вопрос 13. Ответ 13 в) структура функций, которые входят в состав задачи

Верный ответ: остаточные вопрос 13 вариант ответа в Правильный ответ А)

7. Остаточные знания. Вопрос 14. **Целевая функция вида (1) графически может быть представлена (1) $F=C_1X_1+C_2X_2+C_3X_3$**

Ответы:

статочные знания. Вопрос 14 варианты ответа

Вопрос 14. Ответ 14 а) плоскостью в трёхмерном пространстве

Вопрос 14. Ответ 14 б) прямой в двумерном пространстве

Вопрос 14. Ответ 14 в) прямой в трёхмерном пространстве

Верный ответ: остаточные вопрос 14 вариант ответа Правильный ответ В)

8. Остаточные знания. Вопрос 15. **Наличие некоторых данных об объекте-оригинале необходимо на этапе:**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 15 варианты ответа

Вопрос 15. Ответ 15 а) построения модели

Вопрос 15. Ответ 15 б) изучения модели;

Вопрос 15. Ответ 15 в) переноса знаний с модели на объект-оригинал;

Верный ответ: остаточные вопрос 15 вариант ответа Правильный ответ А)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

стандартные

Для курсового проекта/работы:

2 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

презентация доклада по итогам курсового проекта. Демонстрация программного кода, результатов расчета, обоснование метода расчета.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Основная часть задания выполнена верно. на вопросы получены ответы. стандартные