

**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
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

Д.С.
Холодный

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

Д.С.
Холодный

Заведующий
выпускающей
кафедрой

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

А.З.
Славинский

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 (Решение задач)
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. (Реферат)
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 (Тестирование)
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	15
Общая характеристика надежности как науки, ее качественные и количественные характеристики									
(1) Введение в курс «Надежность полупроводниковых и			+						

диэлектрических изделий».								
(2) Основные распределения случайных величин, используемые в теории надежности		+						
Модели функционирования сложных технических систем								
(3) Разработка моделей функционирования сложной системы		+						
(4) Способы описания технических систем в смысле их надежности	+							
Анализ надежности восстанавливаемых систем								
(5) Критерии надежности восстанавливаемых систем	+							
(6) Расчет резервированных восстанавливаемых систем			+					
Анализ надежности невосстанавливаемых систем								
(7) Надежность резервированных и нерезервированных систем			+					
(8) Анализ надежности невосстанавливаемых систем			+					
Метод статистического моделирования								
(9) Метод статистического моделирования				+	+			
Эмпирические модели. Обработка результатов пассивных экспериментов								
(11) Метод статистического моделирования (2)				+	+			
(12) Метод статистического моделирования (3)							+	+
Надежность элементов электронных схем								
(13) Надежность МДП транзисторов и ее количественная оценка							+	+
(14) Надежность радиоэлектронной аппаратуры						+		
Тепловые модели отказов элементов полупроводниковых								
(15) Прогнозирование срока службы изделий с помощью ускоренных испытаний						+		
(16) Тепловые модели отказов полупроводниковых и диэлектрических изделий						+		
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-1ПК-2 Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники	Знать: 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 4. основные понятия теории надежности, соотношения между количественными показателями	КМ-1 Тест № 1. Законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности. (Контрольная работа) КМ-2 Терминология теории надежности. Классификация технических систем (Тестирование) КМ-3 Тест № 3. Метод статистического моделирования (Решение задач)
ПК-2	ИД-3ПК-2 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники	Знать: 6. передовой отечественный и зарубежный научный опыт в сфере создания надежной компонентной базы микроэлектроники	КМ-4 Тест № 4. Обработка результатов измерений одной случайной величины. – контрольные работы (Контрольная работа) КМ-5 Контрольная работа № 1. Методика анализа надежности систем и их элементов по данным эксплуатации. (Контрольная работа) КМ-6 Контрольная работа № 2. Анализ надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. (Реферат) КМ-7 Контрольная работа № 3. Физические основы ускоренных

		5. принципы построения расчетных алгоритмов определения надежности полупроводниковых и диэлектрических изделий 1. методы обработка статистических данных с использованием базовых программных средств	испытаний.. (Реферат) КМ-8 Контрольная работа № 4. Обработка результатов пассивных экспериментов и построение эмпирических моделей (Контрольная работа)
--	--	---	---

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: 3. законы распределения времени до отказа, наиболее часто используемые в теории надежности	1.КМ-1 знать 1 как построить кривую зависимости плотности вероятности 2.КМ-1 знать 2 как определить мат. ожидание 3.КМ-1 знать 3 как определить сигма нормального распределения 4.КМ-1 знать 4 как построить график интенсивности отказов
---	--

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

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

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: письменная работа

Краткое содержание задания:

основные определения теории надежности

Контрольные вопросы/задания:

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-2 знать 1 что такое поток отказов 2.КМ-2 знать 2 что такое вероятность отказа 3.КМ-2 знать 3 что такое плотность вероятности 4.КМ-2 знать 4 что такое среднее время безотказной работы
--	--

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

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

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

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: 4. основные понятия теории надежности, соотношения между количественными показателями	1.КМ-3 знать 1 численное моделирования случайных величин 2.КМ-3 знать 2 выбор закона распределения безотказной работы 3.КМ-3 знать 3 определение количества интервалов на которых разигрывается случайная величина
--	--

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

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:

Знать: 1. методы обработка статистических данных с использованием базовых программных средств	1.КМ-4 знать 1 какие законы безотказной работы используются 2.КМ-4 знать 2 обоснование числа разигрований случайной величины 3.КМ-4 знать 3 распределения случайных величин
---	---

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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:

Знать: 1. методы обработки статистических данных с использованием базовых программных средств	1.КМ-5 знать 1 определение временного интервала обработки статистических данных 2.КМ-5 знать 2 как вычисляется поток отказов 3.КМ-5 знать 3 какими функциями аппроксимировать поток отказов
---	---

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

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

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Реферат

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: составление программы

Краткое содержание задания:

КМ-6 Анализ надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: 6. передовой отечественный и зарубежный научный опыт в сфере создания надежной компонентной базы	1.КМ-6 знать 1 метод применения преобразования лапласа на МАТКАД 2.КМ-6 знать 2 определение изображения функции готовности
---	---

микроэлектроники	3.КМ-6 знать 3 восстановление оригинала функции готовности
------------------	--

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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: написание программы

Краткое содержание задания:

выбор конкретного материалы электронной техники для проведения вычислительного эксперимента

Контрольные вопросы/задания:

Знать: 5. принципы построения расчетных алгоритмов определения надежности полупроводниковых и диэлектрических изделий	1.КМ-7 знать 1 определение энергии активации при вычислении старения 2.КМ-7 знать 2 определение температуры испытаний 3.КМ-7 знать 3 определение критической температуры
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

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:

Знать: 5. принципы построения расчетных алгоритмов определения надежности полупроводниковых и диэлектрических изделий	1.КМ-8 знать 1 определение мат. ожидания 2.КМ-8 знать 2 определение дисперсии 3.КМ-8 знать 3 моменты высокого порядка
---	---

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

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 № 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.

2. 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 по данным эксплуатации.
3. Описание функционирования системы с помощью уравнений типа массового обслуживания.

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.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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)

2. 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)

3. 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

4. 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)

5. Остаточные знания. Вопрос 6. Что такое отказ? Какой вид отказа преобладает в электронной технике и информационных системах

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)

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

Вопросы, задания

1. Билет 7

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

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

3. Надежность нерезервированной системы. Надежность простейших резервированных систем.

2. 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.

3. 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.

4. Билет 10

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

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

3. Надежность нерезервированной системы. Надежность простейших резервированных систем.

5. 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.

6.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.

7.Билет 13

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

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

3. Надежность нерезервированной системы. Надежность простейших резервированных систем.

8.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.

9.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.

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 8. **На какие виды делятся объекты ИС?**

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 8 варианты ответа

- А) автоматизированные и не автоматизированные
- Б) информационные и статистические
- В) операционный, функциональный и стратегический.

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

3.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 вопрос 9 вариант ответа Правильный ответ А)

4.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)

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

Ответы:

Остаточные знания. Вопрос 11 варианты ответа

- А) безотказности
- Б) долговечности,
- В) ремонтпригодности и сохраняемости

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

6.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)

7.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)

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

Ответы:

Остаточные 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)

9.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: 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. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

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

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. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

стандартные