МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика и надежность автоматизированных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизации технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	26	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачет: 7 семестр

Томск 2018

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Согласована на портале № 36394

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «15» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. КИБЭВС _____ Е. Ю. Костюченко

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент каф. КИБЭВС _____ А. А. Конев

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 36394

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины - изучение студентами основ современной теории надежности и ее использования при проектировании и эксплуатации систем.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение теоретико-математических проблем надежности
- моделей отказов элементов и систем
- изучение методов инженерных расчетов и моделирования надежности
- изучение методов оптимизации систем по показателям надежности
- изучение методов повышения надежности
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Диагностика и надежность автоматизированных систем» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-6 способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные понятия теории надежности; способы расчета оценочных показателей надежности аппаратных и программных средств автоматизированных систем обработки информации и управления; способы повышения надежности систем.
- **уметь** выбирать и оценивать различные структуры систем с точки зрения надежности.
- **владеть** методами проектирования систем, удовлетворяющих заданным требованиям надежности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	26	26
Практические занятия	28	28
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Проработка лекционного материала	9	9
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	45	45
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

Согласована на портале № 36394

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Введение	2	3	5	10	ПК-6
2 Теория надежности как науки	1	3	4	8	ПК-6
3 Основные понятия, критерии и показатели надежности	2	3	5	10	ПК-6
4 Факторы, влияющие на надежность	0	3	4	7	ПК-6
5 Надежность типовых изделий	0	2	3	5	ПК-6
6 Расчеты надежности. Методы расчета надежности	4	2	5	11	ПК-6
7 Применение теории случайных процессов при расчете надежности	4	2	5	11	ПК-6
8 Методы повышения надежности	2	2	5	9	ПК-6
9 Расчет надежности резервированных устройств	4	2	5	11	ПК-6
10 Параметрическая надежность	5	3	7	15	ПК-6
11 Оптимизация надежности	2	3	6	11	ПК-6
Итого за семестр	26	28	54	108	
Итого	26	28	54	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Введение	Надежность – ключевая проблема развития техники. Исторический обзор возникновения и решения проблемы надежности. Надежность как одно из свойств качества изделий. Зависимость эффективности систем от их надежно-сти. Цель и задачи изучения дисциплины.	2	ПК-6
	Итого	2	
2 Теория надежности	Определение понятия надежности. Надежность –	1	ПК-6

Согласована на портале № 36394

как науки	наука об отказах. Слу-чайность. Математический аппарат теории надежности. Системный подход к обеспечению надежности изделий. Связь теории надежности с другими наука-ми.		
	Итого	1	
3 Основные понятия, критерии и показатели надежности	Отказы и их классификация. Критерии надежно-сти: безотказность, ремонтнопригодность, сохра-няемость и долговечность. Показатели надежности для неремонтируемых и ремонтируемых изделий. Вероятностные и статистические соотношения для определения показателей надежности. Временные зависимости основных показателей надежности. Надежность по внезапным и посте-пенным отка-зам.	2	ПК-6
	Итого	2	
6 Расчеты надежности. Методы расчета надежности	Цель расчетов надежности. Модели для внезапных и постепенных отка-зов. Модели надежности. Виды расчетов надежности: структурный, алго-ритми-ческий, программного обеспечения, по вне-запным и постепенным отказам. Надежность тео-ретическая, техническая, эксплуатационная. Структурная схема расчета надежности. Элемент расчета надежности – ЭРН. Соединения ЭРН: ос-новное и резервное. Расчет надежности нере-монтируемой аппаратуры без ре-зерва (аппаратура 1 типа). Методы расчета надежности: прикидоч-ный, ориенти-ровочные, окончательный. Расчет надежности ремонтируемой нерезервирован-ной аппаратуры ответственного назначения (аппарату-ра II типа).	4	ПК-6
	Итого	4	
7 Применение теории случайных процессов при расчете надежности	Случайные функции и процессы, их характеристи-ки. Марковский случай-ный процесс. Определение вероятности состояний объекта по графу перехо-дов. Расчет надежности ремонтируемой нерезер-вированной аппаратуры. Определе-ние среднего времени работы аппаратуры до отказа.	4	ПК-6
	Итого	4	
8 Методы повышения надежности	Методы повышения надежности при проектирова-нии, производстве и эксплуатации. Избыточность. Резервирование: функциональное, структурное, технологическое.	2	ПК-6
	Итого	2	
9 Расчет надежности резервированных устройств	Методы резервирования. Резервирование постоян-ное и замещением. Ре-жимы резерва. Расчеты на-дежности при различных методах, способах и режи-мах резерва, по графу переходов и дереву отказов, в динамическом и стацио-нарных режи-мах. Расчет среднего времени безотказной работы резервирован-ных изделий. Отказоустойчивые вы-	4	ПК-6

Согласована на портале № 36394

	числительные системы.		
	Итого	4	
10 Параметрическая надежность	Требования к точности работы изделий. Методы расчета допусков на вы-ходные параметры изде-лий. Исходные уравнения погрешностей. Методы опре-деления коэффициентов влияния (функций чувствительности). Вероятностный метод расчета допусков. Учет влияния факторов при расчете до-пусков. Методы достижения точности работы электрических цепей.Динамическая точность из-делий, ее расчет и моделирование методом ста-тистических испытаний.Параметрическая надеж-ность. Обобщенный закон надежности.	5	ПК-6
	Итого	5	
11 Оптимизация надежности	Постановка задач оптимизации. Оптимальное со-отношение надежности и стоимости. Распределе-ние надежности системы по элементам. Оптимиза-ция структуры сложных систем: определение оп-тимального числа участков резер-вирования, пря-мая и обратная задачи оптимального резервирова-ния. Оптимиза-ция электрической нагрузки и до-пусков на параметры ЭРЭ. Оптимизации про-филактических работ. Оптимизация ЗИП.	2	ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		26	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Предшествующие дисциплины											
1 Теория вероятностей и математическая стати-стика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины											
1 Защита выпускной квалификационной ра-боты, включая подготов-ку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Согласована на портале № 36394

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-6	+	+	+	Контрольная работа, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Введение	Надежность – ключевая проблема развития техники. Исторический обзор возникновения и решения проблемы надежности. Надежность как одно из свойств качества изделий. Зависимость эффективности систем от их надежно-сти. Цель и задачи изучения дисциплины.	3	ПК-6
	Итого	3	
2 Теория надежности как науки	Определение понятия надежности. Надежность – наука об отказах. Слу-чайность. Математический аппарат теории надежности. Системный подход к обеспечению надежности изделий. Связь теории надежности с другими наука-ми.	3	ПК-6
	Итого	3	
3 Основные понятия, критерии и показатели надежности	Отказы и их классификация. Критерии надежности: безотказность, ремонтнопригодность, сохраняемость и долговечность. Показатели надежности для неремонтируемых и ремонтируемых изделий. Вероятностные и статистические соотношения для определения показателей надежности. Временные зависимости основных показателей надежности. Надежность по внезапным и посте-пенным отказам.	3	ПК-6
	Итого	3	
4 Факторы, влияющие на надежность	Классификация факторов: эксплуатационные (объективные и субъектив-ные), конструктивно-технологические. Результаты воздействия.	3	ПК-6
	Итого	3	

Согласована на портале № 36394

5 Надежность типовых изделий	Надежность и причины отказов ЭРЭ. Зависимость надежности ЭРЭ от условий эксплуатации. Коэффициент нагрузки ЭРЭ.	2	ПК-6
	Итого	2	
6 Расчеты надежности. Методы расчета надежности	Цель расчетов надежности. Модели для внезапных и постепенных отказов. Модели надежности. Виды расчетов надежности: структурный, алгоритмический, программного обеспечения, по внезапным и постепенным отказам. Надежность теоретическая, техническая, эксплуатационная. Структурная схема расчета надежности. Элемент расчета надежности – ЭРН. Соединения ЭРН: основное и резервное. Расчет надежности неремонтируемой аппаратуры без ре-зерва (аппаратура 1 типа). Методы расчета надежности: прикидочный, ориентировочные, окончательный. Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры ответственного назначения (аппаратура II типа).	2	ПК-6
	Итого	2	
7 Применение теории случайных процессов при расчете надежности	Случайные функции и процессы, их характеристики. Марковский случайный процесс. Определение вероятности состояний объекта по графу переходов. Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры. Определение среднего времени работы аппаратуры до отказа.	2	ПК-6
	Итого	2	
8 Методы повышения надежности	Методы повышения надежности при проектировании, производстве и эксплуатации. Избыточность. Резервирование: функциональное, структурное, технологическое.	2	ПК-6
	Итого	2	
9 Расчет надежности резервированных устройств	Методы резервирования. Резервирование постоянное и замещением. Режимы резерва. Расчеты надежности при различных методах, способах и режимах резерва, по графу переходов и дереву отказов, в динамическом и стационарных режимах. Расчет среднего времени безотказной работы резервированных изделий. Отказоустойчивые вычислительные системы.	2	ПК-6
	Итого	2	
10 Параметрическая надежность	Требования к точности работы изделий. Методы расчета допусков на выходные параметры изделий. Исходные уравнения погрешностей. Методы определения коэффициентов влияния (функций чувствительности). Вероятностный метод расчета допусков. Учет влияния факторов при расчете допусков. Методы достижения точности работы электрических цепей.Динамическая точность изделий, ее расчет и моделирование методом стати-	3	ПК-6

Согласована на портале № 36394

	стических испытаний.Параметрическая надежность. Обобщенный закон надежности.		
	Итого	3	
11 Оптимизация надежности	Постановка задач оптимизации. Оптимальное соотношение надежности и стоимости. Распределение надежности системы по элементам. Оптимизация структуры сложных систем: определение оптимального числа участков резервирования, прямая и обратная задачи оптимального резервирования. Оптимизация электрической нагрузки и допусков на параметры ЭРЭ. Оптимизации профилактических работ. Оптимизация ЗИП.	3	ПК-6
	Итого	3	
Итого за семестр		28	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
2 Теория надежности как науки	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
3 Основные понятия, критерии и показатели надежности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
4 Факторы, влияющие на надежность	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Итого	4		

Согласована на портале № 36394

5 Надежность типовых изделий	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Итого	3		
6 Расчеты надежности. Методы расчета надежности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
7 Применение теории случайных процессов при расчете надежности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
8 Методы повышения надежности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
9 Расчет надежности резервированных устройств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
10 Параметрическая надежность	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
11 Оптимизация надежности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	6		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

Согласована на портале № 36394

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Контрольная работа	30	30	40	100
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Теория надежности: Учебное пособие / Козлов В. Г. - 2012. 138 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1274 (дата обращения: 02.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Расчет надежности и конструирования радиоэлектронной аппаратуры : Справочное руководство / Л. П. Серафинович. - Томск : Издательство Томского университета, 1972. - 210 с. : ил. -

Согласована на портале № 36394

Библиогр.: с. 196. (наличие в библиотеке ТУСУР - 88 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ Основы теории надежности автоматизированных систем управления (АСУ) для студентов специальности 090105 "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем" и 210202 «Проектирование и технология ЭВС» [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/otnasu.pdf (дата обращения: 02.07.2018).
2. Теория надежности: Методические указания для проведения практических занятий / Козлов В. Г. - 2012. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1272 (дата обращения: 02.07.2018).
3. Теория надежности для специальности 210201: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / Козлов В. Г. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1716 (дата обращения: 02.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/
2. https://edu.tusur.ru/
3. Рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Согласована на портале № 36394

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Выберите предложение соответствующее понятию «Отказ» (например, устройства шифрования) применительно к теории надежности

o Механическое повреждение изделия

o Выход изделия из строя вследствие износа

o Выход изделия из строя под воздействием нагрузок, превышающих максимально допустимые

Согласована на портале № 36394

o Событие, заключающееся в нарушении работоспособности

2. Отказ аппаратной части системы обнаружения вторжений, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких параметров (с точки зрения теории надежности) – это …

o Постепенный отказ

o Перегрузка

o Внезапный отказ

o Сбой

3. Отказ аппаратной части шифровальной системы, который происходит случайно, независимо от того произошли или нет отказы других элементов (с точки зрения теории надежности) - это

o Первичный отказ

o Зависимый отказ

o Вторичный отказ

o Перемежающийся отказ

4. При … отказе аппаратной части системы контроля доступа какой-либо из ее параметров (или все) лежит вне допустимых пределов до тех пор, пока не будет устранен отказ (с точки зрения теории надежности).

o сбое

o частичном

o окончательном

o перемежающемся

5. Свойство объекта (например, устройства для взлома парольной защиты) непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого промежутка времени или наработки (с точки зрения теории надежности) – это

o ремонтопригодность

o безотказность

o сохраняемость

o долговечность

6. Частота отказов изделий (например, ключей доступа в помещение, с точки зрения теории надежности) – это…

o вероятность того, что в пределах заданной наработки возникнет отказ.

o отношение количества отказавших изделий в единицу времени к количеству изделий, исправно работающих к рассматриваемому моменту времени при условии, что все изделия однотипные, испытываются в одинаковых режимах, а отказавшие изделия новыми не заменяются и не восстанавливаются в случае возникновения отказа.

o отношение количества отказавших однотипных изделий в единицу времени к количеству изделий, поставленных на испытания при условии, что все они испытываются в одинаковом режиме, не заменяются исправными и не восстанавливаются в случае возникновения отказа

o отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к математическому ожиданию числа отказов в течение этой наработки

7. Какой из этих показателей относится к показателям ремонтопригодности системы контроля доступа (с точки зрения теории надежности)

o Средняя наработка на отказ

o Интенсивность отказов

o Вероятность безотказной работы

o Интенсивность восстановления

8. Функция готовности (например, для аппаратной системы шифрования с точки зрения теории надежности) – это

o вероятность того, что в момент времени t изделие окажется в работоспособном состоянии.

o вероятность того, что время восстановления работоспособного состояния объекта не превышает заданного значения.

o отношение математического ожидания числа отказов восстанавливаемого объекта за достаточно малую его наработку к значению этой наработки.

Согласована на портале № 36394

o отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к математическому ожиданию числа отказов в течение этой наработки.

9. Модели типа нагрузка-прочность (с точки зрения теории надежности) используются …

o на стадии проектирования, когда возникает необходимость подтвердить конструктивную (параметрическую) надежность устройства защиты информации.

o для определения надежности устройства защиты информации по отношению к внезапным отказам.

o для определения показателей надежности устройства защиты информации по известному закону распределения времени безотказной работы.

o исключительно для определения среднего времени наработки устройства защиты информации на отказ.

10. В качестве примера резервного соединения элементов, которые на электрической схеме (например, кнопки экстренного включения аварийной сигнализации) выполняются с использованием последовательного соединения могут выступать

o соединение катушек индуктивности для защиты от обрыва

o соединение плавких предохранителей для предотвращения короткого замыкания

o соединение резисторов для защиты от обрыва

o биномиальное соединение

11. Если поток отказов устройства контроля доступа является простейшим, то вероятность его безотказной работы подчинятся

o нормальному закону

o равномерному закону

o экспоненциальному закону

o закону Вейбулла

12. Найти вероятность безотказной работы системы обнаружения вторжений за 100 часов, если среднее время наработки на отказ равно 10000 часов. Распределение времени работы считать показательным.

o 0,99

o 0,98

o 0,97

o 0.96

13. При основном соединении в плане надежности для получения итоговой интенсивности отказов изделия интенсивности отказов отдельных блоков

o суммируются

o перемножаются

o возводятся в степень

o нормируются

14. Для ориентировочного расчета надежности (например, камеры, используемой при проведении аутентификации) отличительной чертой является

o наличие списка количества каждого в зависимости от типа

o учет сложности (количества элементов) изделия

o индивидуальный расчет надежности для каждого элемента

o учет важности каждого из элементов для работы изделия

15. Свойство потока отказов (например, системы контроля доступа в помещение с точки зрения теории надежности), заключающееся в том, что вероятность появления определенного числа событий за фиксированный промежуток времени не зависит от положения этого промежутка на оси времени, а зависит только он его длины - это

o Ординарность

o Отсутствие последействия

o Простота

o Стационарность

16. Последовательность определения вероятностей нахождения системы (например, системы контроля доступа в помещение с точки зрения теории надежности) в произвольном состоянии для марковского процесса выглядит следующим образом

Согласована на портале № 36394

o Составление системы ДУ Колмогорова-преобразование Лапласа-решение системы линейных уравнений-обратное преобразование Лапласа

o Составление системы ДУ Колмогорова-решение системы линейных уравнений-преобразование Лапласа- обратное преобразование Лапласа

o Преобразование Лапласа- составление системы ДУ Колмогорова-решение системы линейных уравнений-обратное преобразование Лапласа

o Преобразование Лапласа -решение системы линейных уравнений- составление системы ДУ Колмогорова -обратное преобразование Лапласа

17. Примером мероприятий, обеспечивающих повышение надежности аппаратной части системы шифрования без применения дополнительного восстанавливающего органа является

o автоматическое включение резерва

o применение помехоустойчивых кодов

o применение систем с непрерывным контролем

o включение резерва оператором

18. Резервирование объекта (например, устройства аутентификации на основе отпечатков пальцев, сточки зрения теории надежности) с восстанавливаемым резервом - это такое резервирование, при котором

o резервируется объект в целом.

o котором восстановление отказавших основных и(или) резервных элементов технически возможно без нарушения работоспособности объекта в целом и предусмотрено эксплуатационной документацией.

o резервируются отдельные элементы объекта или их группы.

o при котором восстановление отказавших основных и(или) резервных элементов технически невозможно без нарушения работоспособности объекта в целом и(или) не предусмотрено эксплуатационной документацией.

19. Резервирование объекта (например, устройства аутентификации на основе сетчатки глаза, сточки зрения теории надежности), при котором содержится один или несколько резервных элементов, находящихся в том же режиме, что и основной элемент - это

o резервирование с восстанавливаемым резервом

o резервирование с невосстанавливаемым резервом

o резервирование замещением

o резервирование с нагруженным резервом

20. Проводится исследование отказов элементов системы безопасности, происходящих в расчетных условиях функционирования системы. Дерево строится до той точки, где идентифицированные такие отказы элементов вызывают отказ системы. На дереве они обводятся кружками. Данный подход используется в методе

o вторичных отказов

o параметрических отказов

o инициированных отказов

o первичных отказов

14.1.2. Зачёт

Зачет проводится в форме прохождения теста. Список тем, входящих в тестирование:

1. Общие сведения. Основные определения. Этапы обеспечения надежности
2. Отказы и их классификация. Модели отказов.
3. Критерии и показатели надежности
4. Факторы, влияющие на надежность
5. Методы повышения надежности
6. Модели надежности
7. Расчет надежности неремонтируемой аппаратуры без резерва
8. Утоненный и окончательный расчет надежности
9. Расчет надежности ремонтируемой аппаратуры ответственного назначения (2 класса)
10. Расчет надежности ремонтируемой аппаратуры для длительной эксплуатации (3 класса)
11. Резервирование. Классификации резервирования
12. Расчет надежности резервированной аппаратуры с переключателями первого типа

Согласована на портале № 36394

13. Расчет надежности резервированной аппаратуры с переключателями второго типа

14. Расчет надежности при постоянном резервировании. Модели расчета без переключателей.

15. Расчет надежности при резервировании замещением (при ненагруженном режиме резервирования)

16. Аналитическое сравнение общего и раздельного резервирований

17. Скользящее резервирование

18. Мажоритарное резервирование

19. Марковские случайные процессы

20. Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры по графу переходов

21. Расчет надежности резервированной аппаратуры по графу переходов (среднее время наработки на отказ).

22. Расчет надежности ремонтируемой резервированной аппаратуры по графу переходов. Процессы гибели и размножения.

23. Прямая задача оптимального резервирования

24. Обратная задача оптимального резервирования

25. Основы теории точности. Расчет допусков

26. Методы определения коэффициентов влияния

27. Метод максимума-минимума, метод квадратичного сложения

28. Вероятностный метод расчета допусков

14.1.3. Темы контрольных работ

1. Представлена таблица результатов тестирование шифровального количества устройств. Количество работающих устройств по прошествии указанного количества часов представлено в таблице. Построить графики изменения частоты a(t), интенсивности λ(t) и найти среднее время наработки на отказ T.

0 250 500 750 1000 1250

7937 761 307 124 50 0

2. Представлена таблица, отражающая состав аппарата по перебору паролей и основные условия работы аппарата в целом или его отдельных элементов. Провести прикидочный, ориентировочный и окончательный расчет надежности для этого устройства, найдя среднее время безотказной работы устройства. При расчете пользоваться моделями расчета надежности из «Справочник Надежность электрорадиоизделий, 2006г», причем коэффициенты брать исключительно из таблиц с максимально полной спецификацией (например, если приведены разные показатели для класса «Проволочный резистор» и для конкретного типа (марки) – брать по типу (марке)). Формулами для расчета коэффициентов не пользоваться, соответствующие значения брать из таблиц. Закон распределения считать экспоненциальным.

Резисторы Номинал, Ом Темп. Нагрузка Транзисторы Темп. Нагрузка

Тип Количество Тип Количество

С4-2 50 100 45 0,6 2Т3162А 50 45 0,4

С5-5 80 10000 35 0,5 2Т504А 30 45 0,5

Конденсаторы Номинал, пф Соединения

Тип Количество Тип Количество

М5ГН 100 100000 35 0,5 Волн.пайка 540

М5ГН 60 1 65 0,6 Волн.пайка 630

Диоды Приемка

Тип Количество Тип ОС

2Д414А 70 45 0,3 Класс аппарата ГОСТ 20.39.304

2ДС523А 40 40 0,5 1.6

3. Представлена таблица наблюдения за поставленной на испытания партией шифровальных устройств. Приведены количества отказов за соответствующие интервалы времени. Известно, что в конце испытания работающих устройств не осталось. Построить функцию распределения времени безотказной работы устройства. По этой функции найти вероятность безотказной работы за время 7 часов, вероятность отказа за время 5 часов, вероятность безотказной работы устройства на интервале 2-5 часов, если 2 часа устройство проработало безотказно, вероятность отказа

Согласована на портале № 36394

устройства на интервале 2-4 часа, если 2 часа устройство проработало безотказно, среднее время безотказной работы.

0-1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 8-9 9-10

14 15 12 14 13 10 8 6 8 10

4. На тестирование поставлена партия из 1000 изделий, предназначенных для мониторинга пакетов и выявления атак. Считая, что после 5 часа наступает установившийся режим и параметры ⌐┴и μ остаются постоянными на уровне 5 часа найти коэффициент готовности, функцию готовности от 2 часов и коэффициент оперативной готовности от 3 часов (время отсчитывается от начала стационарного режима, т.е. от 4 часов).

0-1 1-2 2-3 3-4 4-5

отказало 12 6 15 13 12

восстановлено 4 5 5 4 2

1. Система защиты информации задана графом переходов между ее состояниями. Начальное состояние 1, полный отказ соответствует состоянию 5. Составить систему ДУ Колмогорова и найти коэффициент готовности для стационарного режима и среднее время наработки на отказ. При решении систем линейных уравнений после их записи допускается и приветствуется использование Excel и указанием только полученных корней с их интерпретацией до окончательного ответа. Все интенсивности указаны в 1/ч. Исходные данные представлены в таблице 1.

2. Дана система защиты информации, описываемая моделью гибели и размножения с 4 состояниями (резервирование с кратностью 2). Найти коэффициент готовности для стационарного режима. Интенсивности отказа и восстановления одного нерезервированного элемента представлены в таблице 2.

3. Система обнаружения атак состоит из 4 элементов, соединенных основным соединением. Найти кратности резервирования для каждого из элементов, если нужно создать систему с надежностью не менее 0,995 (вероятность безотказной работы за заданное время) и минимальной стоимостью. Цена каждого из элементов и надежность (вероятность безотказной работы за заданное время) представлены в таблице 3.

4. Для системы из задачи 3 решить обратную задачу оптимального резервирования, если максимальная стоимость равна 30.

Таблица 1

⌐┴1 ⌐┴┐ ⌐┴┐╢ ⌐┴┐ ⌐┴┐ 10 2 7 14

3 1 1 1 3 0,1 0,02 0,07 0,14

μ1 μ2 μ3 μ4 μ5 11 14 14 13

9 5 6 8 6 Таблица 3

Таблица 2 № 1 2 3 4

⌐┴ μ P(t) 0,9 0,98 0,93 0,86

5 5 S 1,1 1,4 1,4 1,3

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно дистанционными

Согласована на портале № 36394

опорно-двигательного аппарата	контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 36394