МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность программно-аппаратных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль) / специализация: **Системный анализ и управление в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	26	часов
2	Практические занятия	26	26	часов
3	Всего аудиторных занятий	52	52	часов
4	Самостоятельная работа	56	56	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачёт: 5 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Согласована на портале № 52350

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 11.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. КСУП	_____	Т. В. Ганджа
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС	_____	М. В. Черкашин
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

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

Согласована на портале № 52350

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение студентами основ современной теории надежности и ее использовании при проектированиии эксплуатации программно-аппаратных систем

1.2. Задачи дисциплины

- – изучение теоретико-математических проблем надежности;
- – моделей откказов 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 «Надежность программно-аппаратных систем» (Б1.В.02.ДВ.01.02) 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, Принятие управленческих решений, Системный анализ и методы оптимизации, Теория автоматического управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности ;
- ПК-4 способностью применять методы системного анализа, технологии синтеза и управления для решения прикладных проектно-конструкторских задач ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные понятия теории надежности; способы расчета оценочных показателей надежности программно-аппаратных систем; фактические и теоретические материалы в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости методов теории надёжности в диагностике состояния систем.
- **уметь** выбирать и оценивать различные структуры программно-аппаратных систем с точки зрения надежности; применять полученные знания для творческих решений, абстрагирования проблем и решения задач по теории надёжности
- **владеть** методами проектирования систем, удовлетворяющих заданным требованиям надежности; методами контроля и совершенствования действий по решению задач теории надёжности.

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
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	52	52
Лекции	26	26
Практические занятия	26	26
Самостоятельная работа (всего)	56	56

Согласована на портале № 52350

Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	46	46
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

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
5 семестр					
1 Введение	2	2	5	9	ПК-1, ПК-4
2 Понятие надежности	2	4	5	11	ПК-1, ПК-4
3 Показатели надежности	2	4	9	15	ПК-1, ПК-4
4 общие методы расчета надежности	2	4	7	13	ПК-1, ПК-4
5 Расчет надежности на основе графа переходов	4	4	10	18	ПК-1, ПК-4
6 Методы повышения надежности	4	2	5	11	ПК-1, ПК-4
7 Резервирование	4	2	5	11	ПК-1, ПК-4
8 Расчет допусков	4	2	5	11	ПК-1, ПК-4
9 Оптимальные задачи надежности	2	2	5	9	ПК-1, ПК-4
Итого за семестр	26	26	56	108	
Итого	26	26	56	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
5 семестр			
1 Введение	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 надежности. Цель и задачи изучения дисциплины.	2	ПК-1
	Итого	2	
2 Понятие надежности	Теория надежности как наука. Определение понятия надежности. Надежность –	2	ПК-4

Согласована на портале № 52350

	наука об отказах. Случайность. Математический аппарат теории надежности. Системный подход к обеспечению надежности изделий. Связь теории надежности с другими науками.		
	Итого	2	
3 Показатели надежности	Основные понятия, критерии и показатели надежности. Отказы и их классификация. Критерии надежности: безотказность, ремонтнопригодность, сохраняемость и долговечность. Показатели надежности для неремонтируемых и ремонтируемых изделий. Надежность по внезапным и постепенным отказам	2	ПК-1, ПК-4
	Итого	2	
4 общие методы расчета надежности	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 резерва (аппаратура 1 типа). Методы расчета надежности: прикидочный, ориентировочные, окончательный. расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры ответственного назначения (аппаратура II типа).	2	ПК-1, ПК-4
	Итого	2	
5 Расчет надежности на основе графа переходов	Применение теории случайных процессов при расчете надежности. Случайныефункции 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.	4	ПК-1, ПК-4
	Итого	4	
6 Методы повышения надежности	Методы повышения надежности. Методы повышения надежности при проектировании, производстве и эксплуатации. Избыточность. Резервирование: функциональное, структурное, технологическое. Резервирование программного кода, работа с	4	ПК-1, ПК-4

Согласована на портале № 52350

	системами контроля версий (GIT, Bitbucket)		
	Итого	4	
7 Резервирование	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	4	ПК-1, ПК-4
	Итого	4	
8 Расчет допусков	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 статистических испытаний. Параметрическая надежность. Обобщенный закон надежности.	4	ПК-1, ПК-4
	Итого	4	
9 Оптимальные задачи надежности	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.	2	ПК-1, ПК-4
	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.

Согласована на портале № 52350

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
Предшествующие дисциплины									
1 Теория вероятностей и математическая статистика		+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Принятие управленческих решений	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Системный анализ и методы оптимизации								+	+
4 Теория автоматического управления	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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.

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Домашнее задание, Зачёт, Тест
ПК-4	+	+	+	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Зачёт, 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
5 семестр			
1 Введение	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 надежности. Цель и задачи изучения дисциплины	2	ПК-1, ПК-4
	Итого	2	

Согласована на портале № 52350

2 Понятие надежности	Теория надежности как наука. Определение понятия надежности. Надежность – наука об отказах. Случайность. Математический аппарат теории надежности. Системный подход к обеспечению надежности изделий. Связь теории надежности с другими науками	4	ПК-1, ПК-4
	Итого	4	
3 Показатели надежности	Расчет и определение показателей надежности программно-аппаратных систем	4	ПК-1, ПК-4
	Итого	4	
4 общие методы расчета надежности	Расчет надежности аппаратной части по общим методам расчета надежности (структурный, алгоритмический). Расчет надежности программного обеспечения по внезапнвм и постепенным отказам. Расчет надежности ремонтопригодной и неремонтнопригодной аппаратуры	4	ПК-1, ПК-4
	Итого	4	
5 Расчет надежности на основе графа переходов	Расчет надежности с применением теории случайных процессорв. Марковский случайных процесс. Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры. Определение среднего времени работы аппаратуры до отказа	4	ПК-1, ПК-4
	Итого	4	
6 Методы повышения надежности	Методы повышения надежности. Методы повышения надежности при проектировании, производстве и эксплуатации. Избыточность. Резервирование: функциональное, структурное, технологическое	2	ПК-1, ПК-4
	Итого	2	
7 Резервирование	Расчет надежности резервированных устройств. Расчета надежности по различным методам. РАсчет среднего времени отказоустойчивой работы резервированных изделий	2	ПК-1, ПК-4
	Итого	2	
8 Расчет допусков	Методы расчета допусков на выходные параметры изделий. Методы определения коэффициентов влияния (чувствительности). Вероятностный метод расчета допусков.	2	ПК-1, ПК-4
	Итого	2	
9 Оптимальные задачи надежности	Оптимизация надежности. Постановка задач оптимизации. Оптимальное соотношение надежности и стоимости. Распределение надежности системы по элементам.Оптимизация структуры сложных си-	2	ПК-1, ПК-4

Согласована на портале № 52350

	стем: определение оптимального числа участков резервирования, прямая и обратная задачи оптимального резервирования.		
	Итого	2	
Итого за семестр		26	

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
5 семестр				
1 Введение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1, ПК-4	Домашнее задание, Зачёт, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
2 Понятие надежности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1, ПК-4	Домашнее задание, Зачёт, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
3 Показатели надежности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-1, ПК-4	Домашнее задание, Зачёт, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	9		
4 общие методы расчета надежности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-1, ПК-4	Домашнее задание, Зачёт, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
5 Расчет надежности на основе графа переходов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-1, ПК-4	Зачёт, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	10		
6 Методы	Подготовка к практиче-	4	ПК-1, ПК-4	Зачёт, Тест

Согласована на портале № 52350

повышения надежности	ским занятиям, семинарам			
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
7 Резервирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1, ПК-4	Домашнее задание, Зачёт, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
8 Расчет допусков	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1, ПК-4	Домашнее задание, Зачёт, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
9 Оптимальные задачи надежности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1, ПК-4	Домашнее задание, Зачёт, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
Итого за семестр		56		
Итого		56		

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
5 семестр				
Домашнее задание	10	10	10	30
Зачёт			40	40
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 52350

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 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. Г. Козлов - 2012. 138 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1274 (дата обращения: 24.09.2021).

2. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115495 (дата обращения: 24.09.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Белик А.Г. Качество и надежность программных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. БЕлик, В.Н. Цыганенко ; Минобрнауки России, ОмГТУ. - Омск : Изд-во ОсГТУ, 2018 - 80 с. — Режим доступа: https://www.omgtu.ru/general_information/faculties/faculty_of_information_technology_and_computer_systems/department_of_automated_systems_of_information_processing_and_management/free-reading/quality-and-reliability-of-program-systems.pdf (дата обращения: 24.09.2021).

2. Половко, Анатолий Михайлович. Основы теории надежности : Учебное пособие для вузов / А. М. Половко , С. В. Гуров. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 702[2] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 689-698. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

3. Половко, Анатолий Михайлович. Основы теории надежности. Практикум : Учебное пособие для вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 557[3] с. : ил. - Библиогр.: с. 559. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4. Федоров, В. П. Взаимозаменяемость и надежность [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Федоров. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 100 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168313 (дата обращения: 24.09.2021).

Согласована на портале № 52350

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория надежности для специальности 210201 [Электронный ресурс]: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / В. Г. Козлов - 2012. 20 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1716 (дата обращения: 24.09.2021).
2. Теория надежности [Электронный ресурс]: Методические указания для проведения практических занятий / В. Г. Козлов - 2012. 5 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1272 (дата обращения: 24.09.2021).

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. http://www.edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. http://www.lib.tusur.ru – веб-сайт библиотеки университета;
3. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
4. http://www.edu.ru – веб-сайт системы федеральных образовательных порталов;
5. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh - современные профессиональные базы данных

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

Вычислительная лаборатория / Компьютерная лаборатория системного анализа

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 308 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome

Согласована на портале № 52350

– Microsoft Windows 7 Pro

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. Целевая функция и ее формы. Первая форма (примеры).
2. Целевая функция и ее формы. Вторая форма (примеры).
3. Целевая функция и ее формы. Третья форма (примеры).
4. Целевая функция и ее формы. Четвёртая форма (примеры).
5. Математическая модель функционирования системы.
6. Оптимизация систем.

Согласована на портале № 52350

7. Системный подход и его задачи.
8. Базовые положения системного подхода.
9. Составляющая системного п одхода.
10. Требования к ЭА.
11. Связи ЭА. Их классификация.
12. Связь системы с внешней средой.
13. Воздействия на конструкции ЭА. Отношения между конструкцией и воздействиями.
14. Структуры сложных систем.
15. Структуры конструкций ЭА.
16. Показатели надежности неремонтируемых изделий. Вероятностные соотношения междуними.
17. Расчет надежности системы при основном соединении элементов. Методы расчета.
18. Расчет надежности ремонтируемой аппаратуры ответственного назначения.
19. Методы повышения надежности.
20. Структурное резервирование. Его методы, способы включения резерва, режимы резерва, кратность резервирования.
21. Расчет надежности невосстанавливаемых изделий при постоянном резервировании.
22. Сравнение общего и раздельного резервирования.
23. Случайные функции и процессы

14.1.2. Темы домашних заданий

1) Показатели надежности
2) Окончательный расчет надежности
3) Расчет допусков

14.1.3. Зачёт

1. Аналитическое сравнение общего и раздельного резервирований
2. Вероятностный метод расчета допусков
3. Дерево отказов и расчет надежности
4. Марковские случайные процессы
5. Метод максимума-минимума, метод квадратичного сложения
6. Метод множителей Лагранжа
7. Методы определения коэффициентов влияния
8. Методы повышения надежности
9. Методы расчета
10. Модели надежности
11. Обратная задача оптимального резервирования
12. Общие сведения. Основные определения. Этапы обеспечения надежности
13. Окончательный расчет надежности
14. Основы теории точности. Расчет допусков
15. Отказы и их классификация. Модели отказов.
16. Критерии и показатели надежности
17. Прямая задача оптимального резервирования
18. Расчет надежности неремонтируемой аппаратуры без резерва
19. Расчет надежности при постоянном резервировании. Модели расчета без переключателей.
20. Расчет надежности при резервировании замещением (при ненагруженном режиме резервирования)
21. Расчет надежности резервированной аппаратуры с переключателями первого и второго типа
22. Расчет надежности резервированной аппаратуры по графу переходов
23. Расчет надежности ремонтируемой аппаратуры для длительной эксплуатации (3 класса)
24. Расчет надежности ремонтируемой аппаратуры ответственного назначения (2 класса)
25. Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры по графу переходов
26. Расчет надежности ремонтируемой резервированной аппаратуры по графу переходов
27. Резервирование. Классификации резервирования

Согласована на портале № 52350

28. Факторы, влияющие на надежность

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Теория надежности как наука. Определение понятия надежности. Надежность – наука об отказах. Случайность. Математический аппарат теории надежности. Системный подход к обеспечению надежности изделий. Связь теории надежности с другими науками.

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 опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными 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.

Согласована на портале № 52350

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 № 52350