

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»
(СибАДИ)
Кафедра «Компьютерные информационные автоматизированные системы»

***МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «НАДЕЖНОСТЬ, ЭРГНОМИКА И КАЧЕСТВО
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ
И УПРАВЛЕНИЯ»***

Чуканов С.Н.

Омск-2019

Рецензент: к.э.н, доц. Остринская Л.И. (СибАДИ)

Работа утверждена редакционно-издательским советом СибАДИ в качестве методических указаний.

Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления» [Электронный ресурс]: методические указания / С. Н. Чуканов. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2019. – Режим доступа: свободный после авторизации. – Загл. с экрана.

Разработанные методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления» содержат сведения об оценке надежности, эргономики и качества автоматизированных систем обработки информации и управления.

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Издание подготовлено на кафедре «Компьютерные информационные автоматизированные системы»

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

Редактор

Техническая подготовка

Издание первое. Дата подписания к использованию

РИО ИПК СибАДИ. 644080, г. Омск, ул. 2-я Поселковая, 1

Издательско-полиграфический комплекс СибАДИ. 644080, г. Омск, пр. Мира, 5

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины.....	4
2. Методы и форма организации обучения	4
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО	6
4. Лабораторный практикум.....	7
4.1 Порядок выполнения лабораторных работ.....	7
4.2 Лабораторные работы.....	7
5. Контрольные вопросы.....	9
6. Критерии оценки выполнения лабораторных работ	13
7. Информационные технологии.....	15
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8.1. Рекомендуемая литература.....	16
8.2. Средства обеспечения освоения дисциплины.	16
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ...	17

1. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления» является изложение студентам на концептуальном, методологическом и техническом уровне знаний теории надежности технических и организационных систем автоматизированного управления. Основное внимание уделяется изложению целей, задач, принципов надежности сложных систем, методам расчета и обеспечения надежности на стадиях создания этих систем.

Задачи: приобрести теоретические знания в области оценивания надежности АСОИУ; обеспечить профессиональными знаниями методологий, методов определения надежности АСОИУ.

2. Методы и форма организации обучения

Процесс изучения дисциплины «Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3: способностью разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием

знать: характеристики, возможности и области применения ЭВМ; состав и принципы организации средств вычислительной техники;

уметь: проводить предварительное технико-экономического обоснование проектных расчетов; выбирать, комплексировать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах; составлять заявки на оборудование и запасные части; осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест; разрабатывать бизнес-планы работы предприятий;

владеть: навыками комплектования номенклатуры технических средств вычислительной техники.

ПК-1: способностью разрабатывать модели компонентов информационных

систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

знать: современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ; технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах; современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий.

уметь: выбирать, комплексировать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах; устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем; ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.

владеть: специальной терминологией и лексикой данной дисциплины как минимум на одном иностранном языке; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области развития теории и практики интеллектуализации информационных процессов.

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Интерактивные формы обучения, которые используются в данном курсе, включают: «Работа в команде» и «Поисковый метод».

Для контроля освоения компетенций используются следующие формы контроля: опрос по изучаемым разделам дисциплины, тесты.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина относится к циклу Б1.. Для освоения дисциплины необходимо знаний по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла и дисциплин по выбору: Теория вероятности; Информационные технологии; Сети и телекоммуникации; Операционные системы; Защита информации; ЭВМ и периферийные устройства; Базы данных.

На основании усвоения дисциплины можно продолжать обучение студента дисциплинам: «Проектирование АСОИУ», «Теоретические основы автоматизированного управления».

Освоение дисциплины является стадией подготовки бакалавра по направлению 090301 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина «Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления» определяет теоретические основы и практические навыки, при освоении которых студент способен приступить к выполнению квалификационной работы.

4. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум дисциплины "Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления" позволяет получить практические навыки использования изучаемых структур данных и эффективных алгоритмов решения различных задач.

4.1 Порядок выполнения лабораторных работ

- 1)изучить теоретический материал по теме лабораторной работы;
- 2)составить программу на одном из алгоритмических языков программирования для заданного варианта задания;
- 3)выполнить отладку составленной программы и показать преподавателю;
- 4)составить и защитить отчет по лабораторной работе.

4.2 Лабораторные работы

Лабораторные работы должны быть оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе» и ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

№ занятия	Разделы и темы дисциплины	Наименование лабораторных работ
1-2	Основные понятия математической теории надежности систем	Смоделировать пуассоновский поток событий, нормальный поток событий
3-4	Дискретные случайные процессы	Сформировать Схему соединений элементов, составить НФС, составить систему дифференциальных уравнений для вероятностей состояний элементов ТО АСОИУ
5-6	Понятие отказа и сбоя.	Определение частоты отказов; интенсивности отказов; среднее времени между отказами
7-8	Характеристика отказов.	Построение гистограмм отказов и сбоев ТО АСОИУ и определение законов распределения этих нарушений работоспособности
9-10	Оценка надежности лямбда-методом.	Формирование НФС и расчет
11-12	Оценка надежности методом марковских процессов.	Формирование НФС и составление дифференциальных уравнений Колмогорова
13-14	Статистический ряд.	Построение статистического ряда и гистограммы; пример построения моделей
15-16	Расчета достоверности информации.	Формирование алгоритма расчета достоверности информации для сложных схем

5. Контрольные вопросы

1. Что такое надежность?

1) описание функций подсистем, определение характера влияния внешних воздействий называется объект, состоящий из подсистем, обменивающимися между собой информацией и подчиняющимися общей цели при условии выполнения требований нормативно-технической документации.

2) свойство, позволяющее выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения эксплуатационных показателей в пределах, соответствующих заданным условиям использования

3) свойство системы адаптироваться к условиям внешней среды.

4) свойство системы восстанавливаться после отказов и сбоев.

5) свойство системы, заключающееся в минимизации потребления ресурсов на противодействие возмущениям внешней среды.

2. Что такое безотказность?

1) свойство системы непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки.

2) это не зависимость системы от ее окружения, которое может оказывать воздействие на поведение системы.

3) способность системы не зависеть от внешней среды

4) свойство системы выполнять все требования, предъявляемые к системе

5) это исправность системы.

3. Назовите основные свойства надежности

1) работоспособность, исправность, восстанавливаемость, отказоустойчивость, живучесть.

2) исправность, независимость от внешних воздействий, безотказность.

3) безотказность, ремонтпригодность, долговечность и сохраняемость.

4) работоспособность, безотказность, долговечность, эффективность.

5) эргономичность, ремонтпригодность, безопасность, сохраняемость

4. Что такое ремонтпригодность?

1) проверка правильности работы системы.

2) свойство системы, заключающееся в приспособленности к обнаружению причин нарушений работоспособности и устранению их последствий.

3) свойство системы выявления ошибок.

4) свойство системы автоматизированного тестирования ее работы, проведение диагностики и контроля работоспособности.

5) свойство системы самодиагностирования.

5. Что такое долговечность?

1) эффективность работы объекта

2) сохранение работоспособности системы до наступления предельного состояния.

3) сохранение информации для обеспечения принимаемых решений.

4) свойство системы сохранять работоспособность

5) свойство системы восстанавливать работоспособность с максимальной скоростью при минимальных затратах ресурсов.

6. Что такое исправность?

1) нормальное функционирование системы.

2) функционирование системы при воздействии внешней среды.

3) восстановление системы после сбоя.

4) состояние системы, при котором она соответствует всем требованиям нормативно-технической документации.

5) свойство системы поддерживать работоспособность системы в условиях внешних возмущений, регламентируемых нормативно-технической документацией.

7. Что такое отказ?

1) событие, снижающее эффективность системы.

2) самовосстановление работоспособности системы.

3) событие, заключающееся в нарушении работоспособности системы

4) показатель, по которому оценивается система.

5) надежность характеристика системы.

8. Что означает сбой системы?

1) выход из строя программного обеспечения.

2) повреждение системы.

3) сокращения отказового состояния.

4) восстановление работоспособности после отказа.

5) самоустраняющийся отказ.

9. Какие показатели надежности существуют?

1) единичные и комплексные.

2) точные и приближительные.

3) общие и частичные.

4) стохастические и детерминированные.

5) кратковременные и долгосрочные.

10. Показатели безотказности.

1. ресурс, наработка на отказ, вероятность восстановления в заданное время.

2. вероятность безотказной работы, наработка на отказ, наработка до отказа, интенсивность отказа, параметр потока отказа,

3. вероятность восстановления в заданное время, наработка на отказ, наработка до отказа, интенсивность отказа, параметр потока отказа,

4. интенсивность восстановления в заданное время, ресурс, наработка на отказ

5. интенсивность отказа, интенсивность восстановления в заданное время, ресурс, наработка на отказ.

11. Показатели ремонтпригодности.

1. вероятность восстановления в заданное время, наработка на отказ, наработка до отказа, интенсивность отказа, параметр потока отказа,

2. наработка на отказ, наработка до отказа, интенсивность отказа, параметр потока отказа,

3. вероятность восстановления в заданное время, интенсивность восстановления в заданное время, среднее время восстановления

4. вероятность восстановления в заданное время, ресурс, интенсивность восстановления в заданное время,

5. интенсивность отказа, интенсивность восстановления в заданное время, ресурс, наработка на отказ.

12. Показатели долговечности.

1. время существования и развития системы, при котором система полностью соответствует НТД.

2. время от начала эксплуатации системы до отказа.

3. время от начала эксплуатации до наступления предельного состояния.

4. время системы.

5. время эффективной работы

13. Что такое предельное состояние?

1. состояние, в котором система должна соответствовать требованиям, содержащимся в техническом задании на ее создание.

2. система должна соответствовать ГОСТ.

3. время, в течение которого система должна быть эффективной.

4. состояние системы, при котором ее дальнейшая эксплуатация должна быть прекращена из-за требований безопасности или снижения эффективности.

5. состояние, в котором система должна соответствовать научным достижениям.

14. Что такое поток событий?

1. последовательность мероприятий в случайные моменты времени

2. последовательность событий, происходящих одно за другим в случайные моменты времени

3. процесс развития независимых случайных величин.

4. процесс перехода системы из состояния в состояние.

5. процесс восстановления системы.

15. Пуассоновский поток событий.

1. поток, в котором события следуют друг за другом в строго определенные моменты времени.

2. последовательность повторяющихся событий.

3. поток, обладающий свойством ординарности и отсутствием последствия.

4. поток случайных событий.
5. поток детерминированных событий.

16. Марковский случайный процесс.

1. процесс с детерминированной реализацией.
2. процесс определенных конкретный состояний.
3. процесс получения данных о надежности системы.
4. процесс разряжения случайного потока событий.
5. процесс без последействия.

17. Для каких систем используется метод суммирования интенсивностей отказов?

1. для восстанавливаемых систем.
2. для систем с неограниченным ресурсом.
3. для организационных систем.
4. для невосстанавливаемых систем.
5. для закрытых систем.

18. Для каких систем используется расчет надежности методом Марковских процессов?

1. для систем с неограниченным ресурсом.
2. для организационных систем.
3. для восстанавливаемых систем.
4. для закрытых систем.
5. для восстанавливаемых систем

19. Сформулируйте цель резервирования систем.

1. повышение эффективности систем.
2. повышение надежности систем.
3. снижение затрат на восстановления работоспособности систем.
4. повышение качества систем.
5. повышение ресурса систем.

20. Что такое структурное резервирование?

1. резервирование времени на восстановление работоспособности.
2. введение в структуру системы дополнительных элементов.
3. оптимизация структуры системы с позиции максимизации надежности.
4. реализация дополнительных функций системы.
5. дублирование особо важных блоков информации.

21. Назовите разновидности структурного резервирования?

1. временное и информационное.
2. техническое и программное.
3. нагруженное, облегченное и ненагруженное.
4. активное и пассивное.
5. с профилактикой и без профилактики.

22. Что такое информационное резервирование?

1. резервирование времени на восстановление работоспособности.
2. введение в структуру системы дополнительных элементов.
3. оптимизация структуры системы.
4. реализация дополнительных функций системы.
5. дублирование особо важных блоков информации

23. Что такое временное резервирование?

1. использование возможности израсходовать некоторое время для восстановления характеристик системы.
2. время обнаружение неисправности системы.
3. время ремонта системы.
4. время работы системы.
5. время от начала работы до наступления предельного состояния.

24. Что такое достоверность информации?

1. точность обработки информации.
2. качество и надежность информации.
3. экономичность информации.
4. процесс поиска искажений информации.
5. значимость информации.

25. Что такое обеспечение надежности?

1. контроль и диагностика системы, которые позволяют повысить эффективность и качество системы.
2. эвристические и формализованные методы описание надежности.
3. организационно-технические и научно-методические мероприятия, направленных на достижение заданных показателей надёжности.
4. внедрение аналитических методов оценки и расчетов надежности.
5. резервирование систем.

6. Критерии оценки выполнения лабораторных работ

5 **«отлично»**: выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

4 **«хорошо»**: выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

3 **«удовлетворительно»**: выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

2 **«неудовлетворительно»**: студент не выполнил или выполнил

неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

7. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления» используется следующее программное обеспечение:

1. MS Visio Professional 2010 (1204031219 (Подписка MS Imagine))
2. STATISTICA 13.3 EN (demo) (демонстрационная версия)
3. Windows 10 Professional (лицензия 1204031219 (Подписка MS Imagine))
4. GPSS World student version (Бесплатная образовательная версия)
5. MATLAB + Simulink 2009b (лицензия 613811 от 03.03.2010)

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий. Основными образовательными технологиями, используемыми в обучении по дисциплине «Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления», являются: технологии активного и интерактивного обучения (разбор конкретных ситуаций, просмотр и обсуждение видеопрезентаций, индивидуальная работа и работа в малых группах; технологии проблемного обучения (практические задания и вопросы проблемного характера). Главный акцент при изучении дисциплины делается на практическую часть – освоение технологии и методов проектирования информационных систем применительно к реальным объектам.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Рекомендуемая литература

8.1.1. Основная литература

1. Малафеев, С.И.

Надежность технических систем. Примеры и задачи. [Электронный ресурс] / **С.И. Малафеев, А.И. Колейкин.** – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2016. – 316 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/87584>

8.1.2. Дополнительная литература

1. Зубарев, Ю.М.

Математические основы управления качеством и надежностью изделий. [Электронный ресурс] / **Ю.М. Зубарев.** – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2017. – 176 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91887>

2 Дорохов, А.Н.

Обеспечение надежности сложных технических систем. [Электронный ресурс] / **А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова.** – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2017. – 352 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93594>

3. Алиев, Т.И.

Основы проектирования систем. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : НИУ ИТМО, 2015. – 120 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70969>

8.2. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Мультимедийный обучающий комплекс

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Официальный сайт «Библиотека ГОСТов и нормативных документов»
<http://libgost.ru/> (дата обращения: 20.08.2018).

2. Интернет-Университет Информационных Технологий
<http://www.intuit.ru/> курс «Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления»:
<http://www.intuit.ru/department/itmngt/designis/> (дата обращения: 20.08.2018).

3. Компания "Интерфейс"<http://www.interface.ru/> (дата обращения: 20.08.2018).