

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор



А. В. Замятин

20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Диагностика дискретных устройств**

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Математическое моделирование и информационные системы**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.02.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_ А.М. Горцев

Председатель УМК

\_\_\_\_\_ С.П. Сущенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 – способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

– ПК-3. Способен формализовывать, согласовывать и документировать требования к системе и подсистеме, обрабатывать запросы на изменение требований к системе и подсистеме, выявлять и формализовывать риски, анализировать проблемные ситуации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.

ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.

ИОПК-3.3. Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.

ИОПК-3.4. Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.

ИПК-3.1. Реализует построение формализованной математической модели системы (подсистемы), введение целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).

ИПК-3.2. Адаптирует формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).

ИПК-3.3. Выявляет и формализовывает в виде математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски; выявляет и анализирует проблемные ситуации.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Изучить классические методы тестирования логических схем и освоить современные подходы к их тестированию, учитывающие новые модели неисправностей.

.....

– Научиться применять понятийный аппарат для решения практических задач в области тестирования.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Прикладная информатика».

## **4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине**

Восьмой семестр, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:  
– лекции: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Тема 1. Структурно –аналитические методы тестирования логических схем**

1.1 Метод Пойджа

1.2 Метод Армстронга.

### **Тема 2. Структурные методы тестирования логических схем.**

2.1. Метод Рота,

2.2. Метод булевых разностей .. ...

### **Тема 3. Тестирование неисправностей задержек путей**

3.1. Построение тестовых пар для робастно тестируемых неисправностей задержек путей..

3.2. Вычисление булевой разности для пути.

3.3. Построение всех тестовых пар для робастно тестируемых неисправностей задержек путей.

3.4. Методы синтеза схем, гарантирующие существование для каждого пути робастно тестируемой неисправности

### **Тема 4. Практические подходы к тестированию логических схем..**

4.1. Исчерпывающий и псевдо исчерпывающий тесты.

4.2. Псевдослучайный тест.

4.3. Анализ реакций логических схем.

4.4. Методы сканирования

### **Тема 5. Самопроверяемые логические схемы**

5.1. Обеспечение самопроверяемости схемы за счет использования функции ошибок.

5.2. Обеспечение самопроверяемости за счет использования кодирования.

5.3. Монотонные системы булевых функций.

5.4. Общие принципы построения самопроверяемых синхронных схем с памятью с учетом обнаружения неисправностей на входах.

### **Тема 6. Обеспечение самопроверяемости на основе частично монотонных систем булевых функций**

6.1. А, В неисправности синхронных схем, построенных по системе частично монотонных функций.

6.2. Общие принципы построения самопроверяемых синхронных схем с использованием частично монотонных систем.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, контрольная точка не предусмотрена.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация не предусмотрена

Экзамен в восьмом семестре проводится в письменной форме с последующим собеседованием с каждым студентом по теме билета и всему материалу. Продолжительность экзамена 1 час, беседа с каждым студентом 5-15 минут.

Примерный перечень теоретических вопросов

Вопросы по курсу «диагностика дискретных устройств»

1. Построение формулы Пойджа.
2. Использование формулы Пойджа для поиска тестовых наборов для одиночной и кратной константных неисправностей
3. Использование формулы Пойджа для представления множества неисправностей на заданном наборе входных переменных схемы.
4. Свойства ЭНФ.
5. Построение тестового набора для литеры ЭНФ.
6. D-векторы (D-кубы) и их использование.
7. Построение D-векторов исправного и неисправного элементов.
8. Пересечение D-векторов и их использование в операции D-прохода.
9. Сведение операции D-обеспечения к решению логических уравнений.
10. Построение булевой разности для пути в схеме.
11. Использование метода вычисления булевой разности для построения проверяющего теста.
12. Исчерпывающий и псевдо исчерпывающий тесты. Псевдослучайный тест.
13. Анализ реакций логических схем
14. Метод сканирования.
15. Обеспечение самопроверяемости схемы за счет использования функции ошибок
16. Обеспечение самопроверяемости за счет использования кодирования
17. Общие принципы построения самопроверяемых синхронных схем с памятью с учетом обнаружения неисправностей на входах.
18. Монотонные и частично монотонные системы булевых функций.
19. А,В неисправности синхронных схем, построенных по системе частично монотонных функций
20. Общие принципы построения самопроверяемых синхронных схем с использованием частично монотонных систем.
21. Построение тестовых пар для робастно тестируемых неисправностей задержек путей
  22. Вычисление булевой разности для пути.
  23. Построение всех тестовых пар для робастно тестируемых неисправностей задержек путей.
  24. Методы синтеза схем, гарантирующие существование для каждого пути робастно тестируемой неисправности

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

- а) Каждый студент имеет в электронном виде курс лекций по предмету.

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

- а) основная литература:

1. Останин С.А. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Методы синтеза контролепригодных дискретных устройств., 2000г.

2.Седов Ю.В. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук Обеспечение работоспособности систем с произвольным доступом и самопроверяемости логических схем. 2004г.

3.Кудин. Д.В, Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук «Повышение быстродействия логических схем за счет выявления ложных путей и синтеза схем, в которых задержка каждого пути обнаружима 2018г.

4. В.З. Тычинский. Магистерская диссертация «Построение тестовых последовательностей, ориентированных на снижение потребляемой мощности для робастно тестируемых неисправностей задержек путей». 2020 г.

б) дополнительная литература:

В.В. Сапожников, Вл. В. Сапожников. Самопроверяемые дискретные устройства. Санкт- Петербург. Энергоатомиздат..1992г.

...

в) ресурсы сети Интернет:

–  
– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.  
<http://www.consultant.ru>

– ...

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакетпрограмм. Включаетприложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (GoogleDocs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформаЮрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБСIPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных(*при наличии*):

– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>

– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) –  
<https://www.fedstat.ru/>

–

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Матросова Анжела Юрьевна, д-р техн. наук, профессор, кафедра компьютерной безопасности, профессор