

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Рабочая программа дисциплины

Синтез логических схем

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
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
К.И. Лившиц

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.

ИОПК-1.2 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.

ИОПК-1.3 Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.

ИОПК-1.4 Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности

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.

2. Задачи освоения дисциплины

–Освоить алгоритмы анализа и синтеза комбинационных и последовательностных логических сетей (синхронных и асинхронных автоматов)

– Научится применять эти алгоритмы при проектировании логических схем, в том числе схем с памятью, ориентируясь на существующие системы автоматизированного проектирования таких схем

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль Модуль «Математика».

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Четвертый семестр, зачет

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 2 з.е., 72 часов, из которых:
-лекции: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

1. Тема 1. Логические сети. Элемент логической сети. Определение логической сети. Определение комбинационной сети. Анализ и синтез комбинационных сетей (схем). Анализ и синтез синхронных последовательностных сетей. Состязания сигналов в асинхронной сети. Анализ и синтез асинхронных последовательностных сетей.
2. Тема 2. Минимизация состояний автоматов. Представления автоматов. Канонические уравнения. Минимизация множества состояний в синхронном автомате.
3. Тема 3. Кодирование состояний в синхронном автомате. Кодирование состояний в асинхронном автомате с прямыми функциями переходов. Точный метод. Приближенный метод кодирования состояний в автомате с прямыми функциями переходов. Соседнее кодирование состояний.
4. Тема 4. Минимизация систем булевых функций. Классические методы минимизации полностью определенных булевых функций (методы Квайна, Блейка,) Расширение классического подхода на частичные функции. Метод конкурирующих интервалов для минимизации отдельной частичной булевой функции. Метод конкурирующих интервалов для минимизации систем частичных булевых функций.
5. Тема 5. Синтез комбинационных схем. Синтез в базисе ДНФ. Двухуровневый факторизационный метод синтеза

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачёт в четвёртом семестре проводится в письменной форме с последующей беседой преподавателем по теме билета и остальному материалу... Продолжительность подготовки ответа по билету 1 час, беседа с преподавателем одного студента 5-15 минут. Примерный перечень теоретических вопросов

1. Элемент логической сети. Определение логической сети.
2. Определение комбинационной сети. Анализ и синтез комбинационных сетей (схем).
3. Анализ и синтез синхронных последовательностных сетей.
4. Состязания сигналов в асинхронной сети. Анализ и синтез асинхронных последовательностных сетей.
5. Представления автоматов.

6. Минимизация множества состояний в синхронном автомате.
7. Кодирование состояний в синхронном автомате.
8. Кодирование состояний в асинхронном автомате с прямыми функциями переходов. Точный метод.
9. Приближенный метод кодирования состояний в автомате с прямыми функциями переходов.
10. Соседнее кодирование состояний.
11. Классические методы минимизации полностью определенных булевых функций (методы Квайна, Блейка,)
12. Расширение классического подхода на частичные функции.
13. Метод конкурирующих интервалов для минимизации отдельной булевой частичной функции.
14. Метод конкурирующих интервалов для минимизации систем частичных булевых функций.
15. Двух уровневый факторизационный метод синтеза.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

Полный конспект лекций по курсу выдается каждому студенту

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Агибалов Г.П., Оранов А. М. Лекции по теории конечных автоматов. Изд-во Томского университета. Томск, 1984.
2. Закревский А.Д., Поттосин Ю.В., Черемисинова Л.Д. Основы логического проектирования, ч.2, Минск, 2004.
3. Murgal R., Brayton R., Sangiovanni-Vincentelli A. Logic Synthesis for Field Programmable Gate Arrays, Kluwer Academic Publishers, 1995, 421 p.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, 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 платформа Орайт – <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