

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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

Теория автоматов

по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки:

Радиофизика, электроника и информационные системы

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

М.Л. Громов

Председатель УМК

А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности..

ПК-1 Способен проанализировать поставленную задачу в области радиофизики и электроники, осуществлять поиск, обобщение и использование научно-технической информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональной задачи..

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 3.1 Использует современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

ИОПК 3.2 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ИПК 1.1 Понимает требования, предъявляемые к исследуемому прибору, устройству или системе и ожидаемые результаты их использования.

ИПК 1.2 Эффективно осуществляет поиск теоретических и экспериментальных данных в исследуемой и смежных областях деятельности, необходимых для решения поставленной задачи.

ИПК 1.3 Производит сравнительный анализ вариантов решения задачи, определение рисков, связанных с реализацией различных вариантов.

2. Задачи освоения дисциплины

– Научиться извлекать математическую модель (конечный автомат, полуавтомат, и др.) из описания дискретной системы.

– Применять модель конечного автомата в задачах анализа и синтеза дискретных систем.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Модуль «Информационные процессы и системы».

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

Восьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: дискретная математика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 30 ч.

-лабораторные: 30 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Классические автоматные модели и их языки

Характеристика класса рассматриваемых дискретных систем. Конечный автомат. Примеры, способы задания. Возникновение частичности и недетерминизма. Формальные языки. Полуавтоматы и регулярные языки, теорема Клини. Свойства автоматов (связность, автоматы Мура и Мили, структурные и абстрактные автоматы).

Тема 2. Приведенные формы конечных автоматов

Построение минимальной (приведенной) формы автомата. Свойства минимальной формы автомата.

Тема 3. Эксперименты с конечными детерминированными автоматами

Понятие эксперимента, классификация экспериментов. Диагностические эксперименты с автоматами. Установочные эксперименты с автоматами. Задача идентификации, понятие исключительного класса автоматов.

Тема 4. Построение проверяющих тестов для конечных детерминированных автоматов

Инициальные автоматы, эквивалентность и различимость для них. Модель неисправности. Построение проверяющих тестов для детерминированных автоматов методом обхода графа переходов и методом Василевского.

Тема 5. Недетерминированные автоматы

Примеры возникновения недетерминизма в практических задачах. Отношения между недетерминированными автоматами: различимость, редукция, r -различимость, разделимость. Построение различающих последовательностей для каждого из отношений, оценки длин различающих последовательностей, тип эксперимента и необходимость особых (“всех погодных”) условий для проведения эксперимента.

Тема 6. Описание автоматами дискретных устройств и схем

Комбинационные и последовательностные схемы. Построение автомата по схеме. Построение схемы по автомату.

Тема 7. Композиция автоматов и решение автоматных уравнений

Синхронная и параллельная бинарные композиции: формула на основе автоматных языков, соответствующие операции для полуавтоматов и автоматов. Нахождение наибольшего решения автоматного уравнения для синхронной и параллельной бинарной композиции. Использование автоматных уравнений при оптимизации цифровых схем.

Тема 8. Другие модели с конечным числом переходов

Временные автоматы первого и второго рода, связь с конечными автоматами. Расширенные автоматы и срезы расширенных автоматов. Использование моделей с конечным числом переходов для описания телекоммуникационных протоколов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по лекционному материалу, отчетов по лабораторным работам и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

Зачет в восьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность зачета 1 час.

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=12651>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Кудрявцев, В. Б. Теория автоматов : учебник для вузов / В. Б. Кудрявцев, С. В. Алешин, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00117-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537939>

– Никищечкин, А. П. Дискретная математика и дискретные системы управления : учебное пособие для вузов / А. П. Никищечкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08596-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541289>

– Малявко, А. А. Формальные языки и компиляторы : учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04288-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538879>

б) дополнительная литература:

– Евтушенко Н.В. Недетерминированные автоматы: анализ и синтез: учебное пособие, ч.2 / Н. В. Евтушенко, М. В. Рекун, С. В. Тихомирова. Томск: Том. гос. ун-т, Радиофиз. фак-т, 2009. – 111 с.

– Евтушенко Н.В. Недетерминированные автоматы: анализ и синтез: учебное пособие, ч.3 / Н. В. Евтушенко, М. Л. Громов, Н. В. Шабалдина. Томск: Том. гос. ун-т, 2013. – 57 с.

– Агibalов Г.П. Лекции по теории конечных автоматов : учебное пособие / Г. П. Агibalов, А. М. Оранов; под ред. А. Ю. Матросовой. Томск: Издательство Томского университета, 1984. – 184 с.

– Гилл А. Введение в теорию конечных автоматов / А. Гилл; под ред. П.П. Пархоменко. М. : Наука, Физматлит, 1966, 272 с.

– Евтушенко Н.В. Недетерминированные автоматы: анализ и синтез: учебное пособие, ч.1 / Н. В. Евтушенко, А.Ф. Петренко, М. В.Ветрова. Томск: Том. гос. ун-т, 2006. – 142 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Н.В. Шабалдина, С.А. Прокопенко, С.Н. Торгаев, М.Л. Громов, А.В. Лапутенко. Математика в тестировании дискретных систем [Электронный ресурс]. – URL: <https://stepik.org/course/73866>.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Test Generation for Finite State Machine (инструмент для построения тестов, размещенный в открытом доступе: <http://www.fsmtestonline.ru/>)

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 Юрайт – <https://urait.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

Шабалдина Наталия Владимировна, канд. техн. наук, доцент, ТГУ, доцент