

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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

Тестирование протокольных реализаций на основе формальных моделей

по направлению подготовки

03.04.03 Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки:
Радиофизика, электроника и информационные системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Д.Я. Суханов

Председатель УМК
А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности;

ОПК-3 Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности..

ПК-1 Способен производить анализ состояния научно-технической проблемы, технического задания, формулировать цель и задачи научного исследования в области радиофизики и электроники.

ПК-2 Способен осуществлять построение математических моделей объектов исследования и выбор готового или разработку нового алгоритма решения задачи.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы, формулирует задачи в области радиофизики и радиоэлектроники и определяет пути их решения

ИОПК 1.2 Организует проведение научного исследования и разработку в области радиофизики и радиоэлектроники

ИОПК 3.1 Осуществляет поиск научно-технической информации с использованием информационных технологий

ИОПК 3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению научно-исследовательских и прикладных задач с использованием информационных систем и технологий

ИПК 1.1 Формулирует проблему и определяет предметную область исследования

ИПК 1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации и патентной документации, отечественного и зарубежного опыта в выбранной области радиофизики и электроники

ИПК 1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, формулирует цель исследования

ИПК 2.1 Формулирует постановку задачи, определяет параметры и функции разрабатываемой системы

ИПК 2.2 Определяет алгоритм и набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование устройства или системы

ИПК 2.3 Проводит компьютерное моделирование устройства или системы

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить тестирование программных реализаций телекоммуникационных протоколов на основе формальных моделей.

– Научиться применять понятийный аппарат тестирования для решения практических задач профессиональной деятельности.

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 «Верификация и тестирование аппаратных и программных компонентов телекоммуникационных систем».

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

Третий семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: программная реализация телекоммуникационных протоколов.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 18 ч.

-лабораторные: 18 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Управляющая часть телекоммуникационного протокола: извлечение из RFC-спецификации автоматной модели

Конечные автоматы. Расширенные автоматы. Извлечение из RFC-спецификации протокола формальной модели (конечного/расширенного автомата), формирование файла .fsm/.efsm.

Тема 2. Построение полных проверяющих тестов для конечных автоматов

Подходы к построению проверяющих тестов для конечных автоматов. Методы построения проверяющих тестов для модели черного ящика. Построение полного проверяющего теста для тестирования реализации серверной компоненты протокола (с применением инструмента fsmtestonline.ru).

Тема 3. Тестирование протокольных реализаций

Взаимодействие протокольных реализаций. Активное и пассивное тестирование. Вопросы адаптации тестов, построенных на основе формальных моделей, для проведения экспериментов с реализациями. Подача полного проверяющего теста на реализацию серверной компоненты телекоммуникационного протокола, наблюдение реакций, выводы по результатам тестирования.

Тема 4. Тестирование API с помощью Postman

Создание и подача запросов на API. Загрузка тестовых данных из файла. Написание скриптов для анализа результатов тестирования.

Тема 5. Верификатор SPIN

Язык Promela. Верификация и симуляция в SPIN. Моделирование взаимодействующих процессов на языке Promela. Симуляция взаимодействия в SPIN, проверка заданных свойств.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, 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

Экзамен в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

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=14600>

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 464 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17315-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560392>

– Лаврищева Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561885>

б) дополнительная литература:

– Казарин О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05142-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539995>

– Старолетов С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения / Старолетов С. М.. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 344 с.. URL: <https://e.lanbook.com/book/138181>.

– Камкин А.С. Введение в формальные методы верификации программ: учебное пособие / А. С. Камкин. – Москва: МАКС Пресс, 2018. – 272 с.

– Шошмина И. В., Карпов Ю. Г. Введение в язык Promela и систему комплексной верификации Spin. Учебное пособие – СПб.: СПбГПУ, 2010. – 111 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>

– Test Generation for Finite State Machine [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.fsmtestonline.ru/>

– RFC 5321 – Simple Mail Transfer Protocol. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc5321>

– RFC 821 – Jonathan B. Postel. Simple Mail Transfer Protocol. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc821>

- RFC 4616 – The PLAIN Simple Authentication and Security Layer (SASL) Mechanism. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc4616>
- RFC 1939 – J. Myers, etc. Post Office Protocol - Version 3. URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc1939.txt>

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/>)
 - Postman (инструмент для тестирования API, размещенный в открытом доступе: <https://www.postman.com/>)
- 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 Юпайт – <https://urait.ru/>
 - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.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