

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

2021 г.



Теория автоматов

рабочая программа дисциплины


Закреплена за кафедрой Учебный план	<i>компьютерной безопасности 10.05.01 Компьютерная безопасность, профиль «Анализ безопасности компьютерных систем»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>4 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>144</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>71.5</i>
самостоятельная работа	<i>72.5</i>
Вид(ы) контроля в семестрах <i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 5 – экзамен</i>

Программу составил:
канд. физ.-мат. наук
старший преподаватель кафедры
компьютерной безопасности



А.С. Твардовский

Рецензент:
канд. тех. наук, доцент
Заведующий кафедрой компьютерной безопасности



С.А. Останин

Рабочая программа дисциплины «Теория автоматов» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – специалитет, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 30.06.2021 г. № 06).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры компьютерной безопасности

Протокол от 02 июня 2021 г. № 06

Заведующий кафедрой компьютерной безопасности,
канд. техн. наук, доцент



С.А. Останин

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – изучить основные положения теории автоматов, связь конечно-автоматных моделей с регулярными языками и формальными грамматиками, эксперименты над автоматами и их структурный синтез.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория автоматов» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Математика».

Для освоения дисциплины необходимо знать основы дискретной математики и общей алгебры.

Пререквизиты дисциплины: Дискретная математика, Алгебра.

Постреквизиты дисциплины: Методы верификации, Аппаратная реализация криптоалгоритмов, Модели безопасности компьютерных систем.

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-3. Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин; ИОПК-3.2 Осуществляет применение основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности; ИОПК-3.3 Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.	ОР-3.1.1 Знать модель автомата-преобразователя, а также связанные с ней задачи минимизации и распознавания состояний и автоматов ОР-3.1.2 Знать модель автомата-распознавателя и её связь с регулярными выражениями и языками, контекстно-свободные грамматики ОР-3.1.3 Знать основы синтеза и анализа логических схем при помощи конечных автоматов ОР-3.2.1 Уметь формировать автомат для заданной системы на уровне абстракции, требуемом для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОР-3.2.2 Уметь формировать автомат для описания требуемого регулярного языка или автомат с магазинной памятью для заданной контекстно-свободной грамматики ОР-3.3.1 Владеть навыками использования аппарата теории автоматов для решения задач анализа и синтеза в профессиональной деятельности ОР-3.3.2 Владеть аппаратом теории автоматов для решения задач синтаксического анализа ОР-3.3.3 Владеть навыками подбора и использования эффективного кодирования состояний при синтезе синхронных и асинхронных схем по конечному автомату

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	5 семестр	всего
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	71,5	71,5
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	2	2
Индивидуальные консультации	3,2	3,2
Промежуточная аттестация	2,3	2,3
Самостоятельная работа обучающегося:	72,5	40,8
- выполнение группового проекта	28,3	28,3
- прохождение тестирования	12,5	12,5
- подготовка к рубежному контролю по теме	31,7	31,7
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Экзамен	Экзамен

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Автоматы-преобразователи		5		13,5	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.1.	Понятие автомата-преобразователя	Лекции	5		2	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.2.	Эквивалентность состояний и автоматов	Лекции	5		2	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.3.	Минимизация	Лекции	5		2	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.4.	Решение задач по теме	Практики	5		6	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.5.	Прохождение тестирования	СРС	5		2,5	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.6.	Выполнение группового проекта	СРС	5		6	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
	Раздел 2. Эксперименты с автоматами		5		17,5	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.1.	Эксперименты по распознаванию состояний	Лекции	5		4	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.2.	Эксперименты по распознаванию автоматов	Лекции	5		4	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.3.	Решение задач по теме	Практики	5		8	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.4.	Прохождение тестирования	СРС	5		2,5	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.5.	Выполнение группового проекта	СРС	5		6	1, 4, 5	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
	Раздел 3. Структурный синтез конечных автоматов		5		13,5	2, 8	ОР-3.1.3, ОР-3.3.3
3.1.	Основы логических схем	Лекции	5		2	2, 8	ОР-3.1.3
3.2.	Основы структурного синтеза	Лекции	5		2	2, 8	ОР-3.1.3
3.3.	Кодирование состояний	Лекции	5		2	2, 8	ОР-3.3.3
3.4.	Решение задач по теме	Практики	5		6	2, 8	ОР-3.1.3, ОР-3.3.3

3.5.	Прохождение тестирования	СРС	5		2,5	2, 8	ОР-3.1.3, ОР-3.3.3
3.6.	Выполнение группового проекта	СРС	5		6	2, 8	ОР-3.1.3, ОР-3.3.3
	Раздел 4. Автоматы и регулярные языки		5		13,5	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
4.1.	Понятие автомата-распознавателя	Лекции	5		2	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
4.2.	Регулярные языки и автоматы	Лекции	5		2	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
4.3.	Свойства регулярных языков	Лекции	5		2	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
4.4.	Решение задач по теме	Практики	5		6	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
4.5.	Прохождение тестирования	СРС	5		2,5	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
4.6.	Выполнение группового проекта	СРС	5		4	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
	Раздел 5. Автоматы и грамматики		5		15,1	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
5.1.	Формальные грамматики и языки	Лекции	5		2	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
5.2.	Контекстно-свободные грамматики и автоматы с магазинной памятью	Лекции	5		4	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
5.3.	Решение задач по теме	Практики	5		6	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
5.4.	Прохождение тестирования	СРС	5		2,5	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
5.6.	Выполнение группового проекта	СРС	5		6,3	3, 6, 7	ОР-3.1.2, ОР-3.2.2, ОР-3.3.2
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	СРС	5		31,7		
	Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена	Экзамен	5		4,3		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Основой освоения материала является курс лекций, для закрепления материалов которого проводятся практические занятия. Для проверки усвоения материала используется тестирование в системе moodle. Выполнение группового проекта позволяет освоить и опробовать на практике полученные знания.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- прохождение теста в системе moodle;
- выполнение группового проекта;
- подготовка к рубежному контролю по теме.

Промежуточная аттестация осуществляется проведением устного экзамена.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Гилл А.	Введение в теорию конечных автоматов	Издательство Наука	1966, 272 с.
2.	Л. И. Буркатовская, Ю. Б. Буркатовская	Логическое проектирование дискретных устройств : учебное пособие	Том. гос. ун-т, Фак. прикладной мат. и кибернетики.	2011 г., 172 с.
3.	Джон Хопкрофт, Раджив Мотвани, Джеффри Ульман	Введение в теорию автоматов, языков и вычислений	Москва [и др.] : Вильямс	2008, 528 с.
Дополнительная литература				
4.	Сперанский Д. В.	Лекции по теории экспериментов с конечными автоматами : учебное пособие	Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий	2012, 287 с.
5.	Г. П. Агибалов, А. М. Оранов	Лекции по теории конечных автоматов	Томск : Издательство ТГУ	1984, 185 с.
6.	Карпов Ю. Г.	Теория автоматов : учебник для вузов	СПб. [и др.] : Питер	2003, 206 с.
7.	А. Е. Пентус, М. Р. Пентус	Теория формальных языков Учебное пособие	Изд-во ЦПИ при механико-математическом ф-те МГУ	2004, 80 с.
8.	Пономарев В.Ф.	Дискретная математика для инженеров. Учебное пособие для вузов	Москва Горячая линия - Телеком	2009, 320 с.

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] / Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ : [сайт]. – [Томск, 2011–2016]. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>.

2. Курс “Математика в тестировании дискретных систем”. URL: <https://stepik.org/course/73866/info>

3. Курс “Введение в теорию автоматов”. URL: <https://intuit.ru/studies/courses/1031/242/info>

4. Курс “Теория экспериментов с конечными автоматами”. URL: <https://intuit.ru/studies/courses/630/486/info>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Программное обеспечение для показа презентаций (напр. Adobe Acrobat Reader, Microsoft PowerPoint или их аналоги). Проекты выполняются студентами с использованием свободно-распространяемого программного обеспечения.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий. Проектор требуется для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов, проведения защиты проектов в конце семестра.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для усвоения материала рекомендуется посещать лекционные занятия и участвовать в решении задач на практических занятиях. В случае возникновения трудностей рекомендуется обратиться к источникам [1, 2, 3], содержащие комплексную информацию по материалам курса. Там же можно ознакомиться с типовыми задачами по курсу. Для совместной работы над групповым проектом рекомендуется использовать соответствующие информационные технологии (например, discord, github или их аналоги).

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Твардовский Александр Сергеевич, канд. физ.-мат. наук, старший преподаватель кафедры компьютерной безопасности.

7. Язык преподавания – русский язык.