

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 16.10.2023 21:40:08
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП
Н.А. Семькина
Семькина
«4» 05


Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Теория автоматов

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация

Математические методы защиты информации

Для студентов V курса очной формы обучения

Составитель:

к.ф.м.н., доцент *Семькина* – Н.А. Семькина

Тверь 2023

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины (или модуля) в соответствии с учебным планом

Теория автоматов

2. Цель и задачи дисциплины (или модуля)

Целью освоения дисциплины «Теория автоматов» является приобретение знаний и навыков в вопросах применения теории автоматов для решения практических задач компьютерной техники.

В задачи дисциплины входит: математическое моделирование и анализ конечных автоматов, способы задания и принципов построения цифровых автоматов, освоение методов и средств синтеза цифровых аппаратов.

3. Место дисциплины (или модуля) в структуре ООП

Данная дисциплина относится к разделу дисциплин вариативной части.

4. Объем дисциплины (или модуля):

3 зачетных единиц, 108 академических часов, в том числе

контактная работа: лекции 18 часов, практические занятия 18 часов,
самостоятельная работа: 72 часа.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (или модулю)
ПК-3 способностью проводить анализ безопасности компьютерных систем на соответствие	Владеть: навыками разработки функциональных устройств ЭВМ. Уметь: выполнять анализ работоспособности и соответствия стандартам безопасности отдельных блоков системы. Знать: методы построения математических моделей информационной безопасности на основе теории

<p>отечественным и зарубежным стандартам области компьютерной безопасности</p>	<p>автоматов.</p>
<p>ПК-11 способностью участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при проведении сертификации средств защиты информации в компьютерных системах по требованиям безопасности информации</p>	<p>Владеть: навыками синтеза и анализа конечных автоматов с комбинационными схемами и памятью Уметь: использовать теорию при построении автоматов с учетом специфики решаемых задач. Знать: знать основные понятия теории конечных автоматов, необходимую терминологию, этапы абстрактного и структурного синтеза конечных автоматов.</p>
<p>ПК -17 способностью производить установку, наладку, тестирование и обслуживание современного общего и специального программного обеспечения, включая операционные системы, системы управления базами данных, сетевое программное обеспечение</p>	<p>Владеть: навыками решения задач, встречающихся в проектировании и реализации программных проектов. Уметь: применять знания по теории цифровых автоматов в сфере своей профессиональной деятельности при синтезе и анализе цифровых устройств. Знать: методы управления техническими объектами с помощью управляющего автомата,</p>

6. Форма промежуточной аттестации – зачет.

7. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины (или модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические (лабораторные) занятия	
Введение в теорию автоматов	12	2	2	8
Типы конечных автоматов и способы их описания	12	2	2	8
Минимизация автоматов	12	2	2	8
Структурная схема конечного автомата	12	2	2	8
Элементарные автоматы. Логическое проектирование структурного автомата	12	2	2	8
Технические особенности конечных автоматов	12	2	2	8
Преобразователи кодов. Дешифраторы. Сумматор	12	2	2	8
Абстрактный синтез конечных автоматов	12	2	2	8

Применение методов теории автоматов для моделирования процессов информационной безопасности	12	2	2	8
ИТОГО	108	18	18	72

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)

- Планы практических (семинарских) занятий и методические рекомендации к ним.

- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю)

Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Базовый владеть	1. По заданной таблице истинности, описывающей функционирование комбинационной схемы (КС) автомата, построить карты Карно (КК). 2. По КК получить алгебраические выражения логические функции (ЛФ), описывающих КС автомата, в двух формах: а) в дизъюнктивной форме, получаемой по единичным контурам КК; б) в конъюнктивной форме, получаемой по нулевым контурам	Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла Решение не дано или дано неверное решение – 0 баллов

	КК.	
Базовый Уметь	<p>1. Составить регулярные выражения для следующего автомата А. На вход А поступают 4х-разрядные двоичные числа – тетрады. Тетрады являются правильными, если они меньше 10, остальные – неправильные. При поступлении на вход автомата любой правильной тетрады на выходе формируется сигнал y_1, при поступлении любой неправильной – сигнал y_2.</p> <p>2. Применив в качестве кодирующих элементов RS – триггеры и используя таблицу переходов RS – триггера построить для каждой переменной КК, в клетках которой проставить значения функции возбуждения элемента памяти. Получить алгебраические выражения для входов S и R триггеров выходных и дополнительных переменных. Привести схему автомата на триггерах и логических элементах.</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла Решение не дано или дано неверное решение – 0 баллов</p>
Базовый Знать	<p>1. Задан автомат А в табличном виде. Определить его входной и выходной алфавиты. Определить тип автомата и представить его в виде графа.</p> <p>2. Минимизировать заданный автомат.</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла Решение не дано или дано неверное решение – 0 баллов</p>

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)

а) Основная литература:

1. Моисеев, Н.Г. Теория автоматов: учебное пособие по курсовому проектированию / Н.Г. Моисеев; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 127 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-8158-1526-1; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439263>
2. Дехтярь, М.И. Введение в схемы, автоматы и алгоритмы / М.И. Дехтярь. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 169 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн.

- ISBN 978-5-94774-714-0 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428984>

б) Дополнительная литература

1. Блюмин С.Л. Автоматы и сети Петри [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Л. Блюмин, Н.Ю. Жбанова.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17722.html>

2. Князьков В.С. Введение в теорию автоматов [Электронный ресурс] / В.С. Князьков, Т.В. Волченская. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 89 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73673.html>

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)

1. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> Договор № 4-е/23 от 02.08.2023 г.
2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/> Договор № 1106 эбс от 02.08.2023 г.
3. ЭБС Университетская библиотека online <https://biblioclub.ru> Договор № 02-06/2023 от 02.08.2023 г.
4. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/> Договор № 5-е/23 от 02.08.2023 г.
5. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/> Договор № 3-е/23К от 02.08.2023 г.

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по изучаемой дисциплине призвана, не только, закреплять знания, полученные во время аудиторных занятий, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовывать свое время.

Все виды самостоятельной работы и планируемые на их выполнение затраты времени в часах исходят из того, что студент достаточно активно работал в аудитории, слушая лекции и решая задачи на практических занятиях. В случае пропуска лекций и практических занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал, содержащийся в указанной учебной литературе и Интернет-ресурсах. Составить словарь основных терминов и тематические конспекты, в которые необходимо включить теоретическое описание метода и привести примеры алгоритмов.

Планы практических занятий и методические рекомендации к ним

РАЗДЕЛ 1. Классификация и характеристики автоматов. Предмет дисциплины, ее объем, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана, значение в подготовке специалистов. Краткий исторический очерк развития и основное содержание теории автоматов, актуальность теории автоматов. Определение цифрового автомата. Основные понятия теории автоматов: входной и выходной алфавиты, множества состояний автомата, автоматные языки. Типы и математические модели автоматов. Бесконечные и конечные автоматы. Обобщения, модификации и подклассы конечных автоматов. Конечные автоматы Мура и Мили и их эквивалентные преобразования. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы. Автоматы без памяти. Автоматы с магазинной памятью.

РАЗДЕЛ 2. Программно-логическое проектирование автоматов. Этапы синтеза автоматов: системное, программно-логическое, техническое и технологическое проектирование.

Реализация комбинационной части автоматов комбинационной схемой. Логические элементы и их характеристики. Функциональная схема и базис комбинационной схемы. Задание автоматов таблицей состояний. Использование условных состояний автоматов.

Диаграмма Вейча - карта Карно. Составление карты Карно по таблицам истинности. Свойства карты Карно. Соседние клетки карты Карно. Получение по карте Карно алгебраических выражений Логических функций. Минимизация Логической функции с помощью карты Карно. Представление карты Карно большего числа переменных через сумму карты Карно меньшего числа переменных.

РАЗДЕЛ 3. Теория структурных автоматов. Модель структурного автомата. Структурный базис. Типы триггеров. Канонический метод структурного синтеза конечного автомата. Асинхронные автоматы. Гонки в автоматах. Устойчивость структурного автомата. Противогоночное кодирование.

Канонический метод структурного синтеза автоматов. Основные этапы структурного синтеза автоматов. Обобщенные структурные схемы автоматов с памятью. Представление функционирования автомата в виде прямой таблицы переходов и выходов. Проблема отражения времени при проектировании схем автоматов: синхронные, асинхронные и апериодические схемы. Кодирование внутренних состояний автомата для синхронных и асинхронных автоматов с учетом сложности КС и с учетом

гонок в автоматах. Использование метода прямого кодирования и применение элементов памяти для кодирования состояний автомата. Выбор элементов памяти. Построение функций возбуждения элементов памяти и функций выходов автомата. Пример синтеза автомата на основе таблицы переходов и карты Карно.

РАЗДЕЛ 4. Типовые комбинационные схемы. Преобразователи кодов. Дешифраторы. Шифратор. Сумматор. Мультиплексор. Демультитеплексор.

РАЗДЕЛ 5. Синтез автоматов с памятью. Абстрактный синтез автоматов: представление автоматов на стандартном языке на основе их задания на начальном языке. Минимизация автоматов, заданных на стандартном языке.

Применение методов теории автоматов для моделирования процессов информационной безопасности.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Определение автомата.
2. Абстрактная и структурная теория автоматов.
3. Модель дискретного преобразователя В.М. Глушкова.
4. Тривиальные и нетривиальные автоматы. Примеры элементарных автоматов.
5. Конечные, синхронные, асинхронные, идеализированные, абстрактные, структурные автоматы.
6. Отличие КА Мура и Мили.
7. Эквивалентность автоматов.
8. Автомат без памяти, автономный автомат, автомат без выхода, частичный автомат.
9. Детерминированные и вероятностные КА.
10. Понятия операционного и управляющего автоматов.
11. Способы задания автоматов.
12. Принцип микропрограммного управления.
13. Формулировка понятия «конечный автомат» как распознающего устройства.
14. Характеристика автоматов с магазинной памятью.
15. Чему равно число значений ЛФ n входных переменных и количество ЛФ от n переменных?
16. Основные ЛФ двух переменных и их бесконтактные и релейно-контактные эквиваленты.
17. Функционально полная система элементарных ЛФ.
18. Получение КК по таблицам состояний.
19. Определение по КК алгебраических выражений ЛФ.
20. Условные состояния и их использование при синтезе автомата.
21. Синтез КС автоматов. Основные понятия: КС, логический элемент, функциональная схема, базис.
22. Задачи анализа и синтеза КС.
23. Критерии качества технической реализации КС.

24. Основная задача теории структурного синтеза автоматов.
25. Теорема В.М. Глушкова о структурной полноте.
26. Содержание канонического метода структурного синтеза автоматов.
27. Построение таблиц переходов и выходов.
28. Гонки и неустойчивые состояния в автоматах.
29. Способы кодирования состояний автоматов.
30. Построение функций возбуждений триггеров.

Требования к рейтинг-контролю.

Модули.	Виды контроля.	Максимальное количество баллов.	Формы контрольных испытаний.
Модуль I.	Текущий.	25	1) контроль посещения занятий, 2) устный опрос, 3) контроль за выполнением индивидуальных заданий.
	Рубежный.	25	1) устный опрос, 2) контрольная работа.
Модуль II.	Текущий.	25	1) контроль посещения занятий, 2) устный опрос, 3) контроль за выполнением индивидуальных заданий.
	Рубежный.	25	1) устный опрос, 2) контрольная работа.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

Лекционные занятия в аудитории, с использованием мультимедийной установки; практические занятия с использованием средств мультимедиа.

Программное обеспечение:

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 207 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер.	Google Chrome бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022 Lazarus бесплатно OpenOffice бесплатно Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО бесплатно ОС Linux Ubuntu бесплатно ПО бесплатно

Садовый, дом 35)	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 203 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Google Chrome бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022 Lazarus бесплатно OpenOffice бесплатно Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО бесплатно ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО бесплатно
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 9 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Google Chrome бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022 Lazarus бесплатно OpenOffice бесплатно Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО бесплатно ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО бесплатно
Лаборатория компьютерной безопасности кафедры компьютерной безопасности и математических методов управления № 203а, (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Google Chrome бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022 Lazarus бесплатно OpenOffice бесплатно Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО бесплатно ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО бесплатно

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Математический кабинет № 213 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Компьютер:(процессор Core i5-2400+монитор LC E2342T (10шт.) Графопроектор, мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 1) Проектор Casio XJ-M140, кронштейн, кабель, удлинитель, настенный проекц. экран Lumien 180*180.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий	Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук,

<p>семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 207 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)</p>	<p>Интерактивная система Smart Board 660iv со встроенным проектором</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 203 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)</p>	<p>Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Интерактивная система Smart Board 660iv со встроенным проектором</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 9 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)</p>	<p>Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, переносной проектор Benq</p>
<p>Лаборатория компьютерной безопасности кафедры компьютерной безопасности и математических методов управления № 203а, (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)</p>	<p>Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Компьютер: процессор Intel Core i5-3470, монитор AOC e2370 Sd – 7 шт.; Источник бесперебойного питания APC Back-UPS BX650CI-RS – 5 шт.; Коммутатор управляемый D-Link DES-3526 24x10XMbps, 2SFP; Копир-принтер-сканер Sharp AR-5320 A3; Плеер combo DVD+VHS Samsung DVD-V6500; Телевизор ж/к LCD TV 32" 16:9 Samsung LE-32T51BX Black 1366*768 800:1 500 cd/m2 стерео NICAM 2*7.5 Вт Углы обзора верт/гориз 170/170; Экран настенный Screen Media 153*203.</p>

Х. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№п. п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего
---------------	--	-------------------------------------	--

	(или модуля)		изменения
1.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновление списка литературы.	Протокол № 11 от 26.06.2013
2.	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	Корректировка планов практических (семинарских) занятий и методических рекомендаций к ним.	Протокол № 10 от 24.06.2014
3.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновление списка литературы. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 27.09.2015
4.	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	Корректировка планов практических (семинарских) занятий и методических рекомендаций к ним.	Протокол № 1 от 01.09.2016
5.	I - X	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом	Протокол № 6 от 28.02.2017
6.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Дополнение списков. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 01.09.2017
7.	V. Перечень основной и дополнительной	Дополнение списков. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 01.09.2023

	учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины		
--	---	--	--