

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  
« 04 » июля 2021 г.



## Контролепригодное проектирование логических сетей

### рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>Компьютерной безопасности</i>
Учебный план	<i>09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Разработка программного обеспечения в цифровой экономике»</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	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>7 семестр – экзамен</i>

Томск-2021

Программу составила:  
д-р техн. наук, профессор  
профессор кафедры компьютерной безопасности



А.Ю. Матросова

Рецензент:  
д-р техн. наук, профессор,  
профессор кафедры теоретических основ информатики



Ю.Л. Костюк

Рабочая программа дисциплины «Контролепригодное проектирование логических сетей» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

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** –изучение основных проблем контролепригодного проектирования логических схем в рамках современных систем автоматизированного проектирования САПР

### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Контролепригодное проектирование логических сетей» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Введение в прикладную математику и информатику».

Пререквизиты дисциплины: «Дискретная математика», I,II.

Постреквизиты дисциплины: «Диагностика дискретных устройств».

### 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)
ПК-1. Способен осуществлять программирование, тестирование и опытную эксплуатацию ИС с использованием технологических и функциональных стандартов, современных моделей и методов оценки качества и надежности программных средств	ИПК-1.2. Проектирует программное обеспечение	ОР-1.1.1. Обучающийся сможет: - подбирать и обрабатывать информацию относительно выбранной темы исследования; правильно цитировать и делать ссылки на используемые источники в письменных работах; Результатом обучения являются знания основных принципов построения САПР интегральных схем с учетом требования к их надежности

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>71.5</b>	<b>71.5</b>
Лекции (Л):	64	64
Практики (ПЗ)		
Групповые консультации	5,2	5,2
Индивидуальные консультации		
Промежуточная аттестация	2,3	2,3
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	<b>72.5</b>	<b>72.5</b>
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	31,7	31,7
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

### 3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	Семестр	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	<b>Раздел 1. Формирование задания на синтез и методы синтеза комбинационных схем</b>		7		<b>64</b>	<b>Полные конспекты лекций в электронной версии,</b>	ОР-1.2
	1.1. Минимизация систем частичных булевых функций.(2,2) 1.2. Кодирование состояний в синхронном автомате.(1,1) 1.3. Двух уровневый метод синтеза логических схем.(3,3) 1. 4,5. Метод синтеза на основе деления ДНФ.(4,4) 1. 6. ROBDD-графы и их использование при синтезе логических схем.(2,2) 1.7,8. Сохранение задания на синтез в виде систем ДНФ для обеспечения контролепригодных свойств схемы. (4,4)	Л	7		16		
	<b>Раздел 2. Решение логических уравнений</b>		7				ОР-1.2
	2. 1,2. Решение систем булевых уравнений.4,4) 2. 3,4. Троичные функции и решение троичных уравнений.(4,4) 2. 5,6. Вычисление интервального расширения булевой функции.(4,4)	Л	7		16	Полные конспекты лекций в электронной версии,	
	<b>Раздел 3. Тестирование и контролепригодное проектирование логических схем</b>		7			<b>1, 2, 6, 7, 8</b>	ОР-1.2
	3. 1. Двоичное и вероятностное моделирование логических схем.(2,1.7) 3.2. Троичное моделирование и его связь с вычислением интервального расширения.(2,2) 3.3. Сведение проблем тестирования логических схем к решению булевых уравнений. (2,2) 3. 4,5. Построение минимизированных проверяющих и диагностических тестов.(4,4) 3. 6,7. Метод достраивания конъюнкций для одиночных и кратных константных неисправностей логической схемы.(4,4)	Л	7		32	Полные конспекты лекций в электронной версии	ОР-1.2

	<p>3. 8,9. Комбинационные эквиваленты схемы с памятью и распространение метода достраивания конъюнкций на комбинационные эквиваленты. (4,4)</p> <p>3. 10. Тройичное моделирование асинхронных схем. (2,2)</p> <p>3. 11. Вычисление управляемости и наблюдаемости полюсов логических схем. (2,2)</p> <p>3. 12,13. SAT-решатели и поиск всех тестовых наборов для константной неисправности полюса логической схемы. (6, 8.8)</p> <p>3. 14. Построение тестовых пар для робастно тестируемых неисправностей задержек путей. (2,2)</p> <p>3. 15. Вычисление булевой разности для пути (2,2)</p> <p>Занятие 16. Построение всех тестовых пар для робастно тестируемых неисправностей задержек путей. (2,2)</p> <p>3. 17. Методы синтеза схем, гарантирующие существование для каждого пути робастно тестируемой неисправности. (2,3)</p> <p>3. 18. Построение тестов для одиночных и кратных неисправностей БДНФ. (2,2)</p> <p>3.19. Синтез схем, контролепригодных относительно всех кратных неисправностей на полюсах элементов. (2,2)</p>						
	Консультации в период теоретического обучения	Консультация	7		5,2		
	<b>Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена</b>	СРС	<b>7</b>		<b>31.7</b>		
	<b>Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена</b>	Э	<b>7</b>		<b>2.3</b>		

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

Промежуточная аттестация заключается в экзамене в середине семестра по первым двум разделам курса. Раздаются предварительно вопросы

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.	А.Ю. Матросова	Лекции по курсу Контролепригодное проектирование логических сетей	Электронная версия	2022год
2.				
Дополнительная литература				
4.	А.Ю. Матросова	Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук «Алгоритмические методы контроля и диагностики дискретных устройств управления проблемы контролепригодного проектирования»		1990, 306 с.
5.	Ю.В. Седов.	Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук «Обеспечение работоспособности систем с произвольным доступом и самопроверяемости логических схем»		2004, 111с.
6.	Д.В. Кудин	Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук «Повышение быстродействия логических схем за счет выявления ложных путей и синтеза схем, в которых задержка каждого		2018, 106 с.

		пути обнаружима		
7.	В.З. Тычинский	Магистерская диссертация «Построение тестовых последовательностей, ориентированных на снижение потребляемой мощности для робастно тестируемых неисправностей задержек путей		2020, 52с

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

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

#### **4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения**

MS Windows;MS Office

#### **4.4. Оборудование и технические средства обучения**

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории. Специальные технические средства (проектор, компьютер и т.д.) требуются для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов. Вся основная и дополнительная литература, необходимая для подготовки к экзаменам, имеется в научной библиотеке ТГУ. Полные тексты лекций имеются у студентов в электронном виде.

**5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины** Для освоения дисциплины необходимы знания дискретной математики , изучаемой в I,II семестрах и знание материала курса «Дополнительные главы дискретной математики», IV семестр.

#### **6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину**

Матросова Анжела Юрьевна, д-р. техн. наук, профессор кафедры компьютерной безопасности.

**7. Язык преподавания** – русский язык.