

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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

**Дискретная математика часть 1**

по направлению подготовки / специальности

**11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:  
**Программное обеспечение микропроцессорных систем**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер-программист**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.Н. Торгаев

Председатель УМК

А.П. Коханенко

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК 1.1 Знает основные положения, законы, методы естественнонаучных и математических дисциплин

РООПК 1.2 Умеет использовать естественно-научные знания для адекватного, качественного объяснения наблюдаемой картины мира

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Изучить способы представления дискретной информации.
- Изучить булевы функции, описывающие функционирование цифровых устройств.
- Изучить методы оптимального представления цифровых устройств.
- Изучить применение графов при решении различных прикладных задач.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **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 компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

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

-лекции: 34 ч.

-практические занятия: 34 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Множества

Краткое содержание: Неформальное определение множества, мощность, пустое множество, подмножество, равенство множеств, собственное подмножество, способы задания множеств, операции над множествами.

Тема 2. Булевы константы и векторы

Краткое содержание: Булева константа и булево множество. Булев вектор, длина и вес булева вектора, теорема о числе булевых векторов, представление булевыми векторами подмножеств и натуральных чисел. Расстояние между булевыми векторами,

соседние и противоположные булевы векторы, отношение предшествования между булевыми векторами, сравнимые булевы векторы.

### Тема 3. Булево пространство и интервал

Краткое содержание: Булево пространство, способы задания булева пространства. Интервал в булевом пространстве, границы интервала, его внешние и внутренние компоненты, утверждение о мощности интервала, способы задания интервала, алгоритм распознавания интервала, соседние интервалы, утверждение о соседних интервалах.

### Тема 4. Булевы переменные и булевы функции, фиктивные переменные

Краткое содержание: Булевы переменные, набор. Булева функция, способы ее задания: таблицей истинности, характеристическими множествами, матрицей Грея, интервально, геометрическое задание булевой функции, задание булевой функции вектором значений; теорема о числе булевых функций от  $n$  аргументов, фиктивные переменные, элементарные булевы функции.

### Тема 5. Формулы и равносильности

Краткое содержание: Понятие формулы, тождественно истинная и тождественно ложная формулы, равносильные формулы, способы доказательства равносильностей, основные равносильности.

### Тема 6. Разложение булевой функции по переменным, СовДНФ и СовКНФ

Краткое содержание: Формула Шеннона, разложение булевой функции по  $k$  переменным, совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СовДНФ), утверждение об ее существовании и единственности, алгоритм построения СовДНФ по таблице истинности, совершенная конъюнктивная нормальная форма (СовКНФ), утверждение о ее существовании и единственности, алгоритм построения СовКНФ по таблице истинности.

### Тема 7. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ)

Краткое содержание: Элементарная конъюнкция, ранг, полная конъюнкция, утверждение о конъюнкции и интервале. ДНФ, ее длина и ранг, преобразование ДНФ в СовДНФ, построение матрицы Грея по ДНФ и ДНФ по матрице Грея.

### Тема 8. Минимизация булевых функций

Краткое содержание: Минимальная ДНФ и кратчайшая ДНФ. Импликанта, простая импликанта, сокращенная ДНФ. Теоремы о минимальной и о кратчайшей ДНФ – основа двухэтапного метода минимизации булевых функций. Первый этап – поиск сокращенной ДНФ: теорема Блейка и алгоритм Блейка-Порецкого. Второй этап – поиск кратчайшей ДНФ: таблица Квайна, покрытие, его длина, кратчайшее покрытие.

### Тема 9. Система логического синтеза ABC

Краткое содержание: Двоичные диаграммы решений (BDD). Сокращённые BDD. Каноническая форма представления Булевой функции.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий 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 теоретических вопросов. 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=6597>

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

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

основная литература:

– Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560535>

– Хаггард Г. Дискретная математика для программистов : [учебное пособие для студентов и преподавателей вузов] / Гэри Хаггард, Джон Шлипф, Сью Уайтсайде ; пер. с англ. Н. А. Шиховой ; под ред. А. А. Сапоженко. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 627 с.: ил., табл. — URL: <https://koha.lib.tsu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=426016>

– Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17718-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560607>

б) дополнительная литература:

– Яблонский С. В. Введение в дискретную математику : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Прикладная математика»] / С. В. Яблонский. – Изд. 6-е, стереотип. – М.: Высшая школа, 2010. – 384 с.: ил.– (Для высших учебных заведений).

– Сборник задач по дискретной математике: Учебное пособие для вузов по специальности «Прикладная математика» / Г.И. Гаврилов, А.А. Сапоженко – М.: Наука. Физматлит, 1977. – 367 с.

– Дискретная математика: учебно-методическое пособие по дискретной математике. Ч. 1 / сост. С. А. Прокопенко ; Том. гос. ун-т, Радиофизический факультет. – Томск : [б. и.], 2003. – 32 с.

– Громов, М.Л. Синтез и оптимизация цифровых схем. Часть 1. BDD и операции над ними: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / М.Л. Громов, С.А. Прокопенко. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2014. — 12 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы;

– система адаптивного обучения Plario – <https://plario.ru/>.

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– Система логического синтеза ABC [Свободно распространяемое ПО]. – URL: <https://github.com/berkeley-abc/abc>.

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/>

– 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

Широкова Екатерина Владимировна, радиофизический факультет, кафедра информационных технологий в исследовании дискретных структур, старший преподаватель.