

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

А. В. Замятин

« 14 » \_\_\_\_\_ 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

**Дискретная математика**

по направлению подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки :

**Разработка программного обеспечения в цифровой экономике**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.02.01

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_  
С.П.Сущенко

Председатель УМК

\_\_\_\_\_  
С.П.Сущенко

Томск – 2023

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.3 Обладает необходимыми знаниями для исследования информационных систем и их компонент.

ИОПК-1.2 Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности.

ИОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– познакомить студентов с основными понятиями теории множеств, булевых функций и функций  $k$ -значной логики

– научить использовать изученные методы дискретной математики для формализации и решения прикладных задач.

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль "Математика".

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

Первый 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 5 з.е., 180 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

-практические занятия: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Раздел 1. Основные понятия теории булевых функций

Множества. Булевы константы и векторы. Булево пространство и интервал. Булевы переменные и булевы функции, фиктивные переменные. Формулы и равносильности. Двойственная функция и двойственная формула.

Раздел 2. Нормальные формы булевых функций

Разложение булевой функции по переменным, совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Дизъюнктивная нормальная форма. Сокращенная, кратчайшая, минимальная и избыточные дизъюнктивные нормальные формы.

### Раздел 3. Минимизация булевых функций

Построение сокращенной дизъюнктивной нормальной формы. Построение таблицы Квайна и поиск её покрытий. Приближенная кратчайшая ДНФ

### Раздел 4. Частичные булевы функции.

Определение и способы задания частичной булевой функции. Минимизация частичных булевых функций.

### Раздел 5. Важнейшие замкнутые классы и функциональная полнота

Важнейшие замкнутые классы булевых функций. Функциональная полнота системы булевых функций.

### Раздел 6. Функции k-значной логики

Функции k-значной логики. Элементарные функции. Формулы. Совершенные формы. Полиномы по mod k. Построение полиномов. Полные системы. Критерии полноты. Доказательство критерия Яблонского.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Теоретические и практические результаты формируются компетенциями ИОПК-1.1; ИОПК-1.2; ИОПК-1.3 и результатами обучения:

Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
Раздел 1. Основные понятия теории булевых функций Раздел 2. Нормальные формы булевых функций Раздел 3. Минимизация булевых функций Раздел 4. Частичные булевы функции. Раздел 5. Важнейшие замкнутые классы и функциональная полнота Раздел 6. Функции k-значной логики	ОР-1.1.1. Знать теорию множеств, булеву алгебру  ОР-1.1.2. Знать теорию бинарных отношений  ОР-1.1.3. Знать теорию булевых функций  ОР-1.2.1. Уметь производить эквивалентные преобразования выражений  ОР-1.2.2. Уметь определять вид бинарных отношений ОР-1.3. Уметь определять нормальные формы булевых функций	1. Контрольная работа № 1. 2. Контрольная работа № 2. 3. Контрольная работа № 3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного экзамена по теоретическому материалу. К промежуточной аттестации допускаются только студенты, успешно прошедшие текущие аттестации по практическим занятиям.

Каждый билет для промежуточной аттестации состоит из трех теоретических вопросов по темам из разных разделов дисциплины. В качестве дополнительных вопросов во время проведения промежуточной аттестации используются контрольные вопросы, предлагаемые для самостоятельной работы обучающегося.

Оценка «Отлично» выставляется студенту, который:

Уверенно владеет основными понятиями и теоремами булевых функций и функций  $k$ -значной логики.

Уверенно знает проблемы минимизации и функциональной полноты булевых функций.

Умеет эффективно применять алгоритмы и теоремы булевых и  $k$ -значных функций в задачах защиты информации.

Уверенно владеет аппаратом функций булевых и  $k$ -значной логики для задания структуры и поведения дискретных (цифровых) устройств, в частности, устройств шифрования.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, который:

Знает основные понятия и теоремы булевых функций и функций  $k$ -значной логики.

Знает проблемы минимизации и функциональной полноты булевых функций.

Умеет применять алгоритмы и теоремы булевых и  $k$ -значных функций в задачах защиты информации.

Владеет аппаратом функций булевых и  $k$ -значной логики для задания структуры и поведения дискретных (цифровых) устройств, в частности, устройств шифрования.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, который:

Поверхностно знает основные понятия и теоремы булевых функций и функций  $k$ -значной логики.

Поверхностно знает проблемы минимизации и функциональной полноты булевых функций.

Неуверенно умеет применять алгоритмы и теоремы булевых и  $k$ -значных функций в задачах защиты информации.

Неуверенно владеет аппаратом функций булевых и  $k$ -значной логики для задания структуры и поведения дискретных (цифровых) устройств, в частности, устройств шифрования.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, который:

Не знает основные понятия и теоремы булевых функций и функций  $k$ -значной логики.

Не знает проблемы минимизации и функциональной полноты булевых функций.

Не умеет применять алгоритмы и теоремы булевых и  $k$ -значных функций в задачах защиты информации.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (Приложение 1).

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

- а) основная литература:
  - Яблонский С.В. Введение в дискретную математику, М.: Высшая школа. 2010 – 381 с.
  - Быкова С.В., Буркатовская Ю.Б. Булевы функции. Учебное пособие. Томск: ТГУ, 2008 – 192 с.

б) дополнительная литература:

– Закревский А. Д., Потосин Ю. В., Черемисинова Л. Д. Основы логического проектирования. В 3 кн. Кн 2. - Мн.: ОИПИ ВАН Беларуси, 2004. - 240 с.

– Конспект лекций О.Б. Лупанова по курсу «Введение в математическую логику» /Отв. ред. А.Б.Угольников. М.: Изд-во ЦПИ при механико-математическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова, 2007. - 192 с.

в) ресурсы сети Интернет:

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

– Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электрон.-библиотечная система. - Электрон. Дан. - СПб., 2010. - URL: <http://e.lanbook.com/>

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.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;

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

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 Юрайт – <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 практических занятий, 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, старший преподаватель кафедры компьютерной безопасности.