

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
А. В. Замятин

Рабочая программа дисциплины

**Дискретная математика**

по направлению подготовки

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**Искусственный интеллект и разработка программных продуктов**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.В. Замятин

Председатель УМК  
С.П. Сущенко

Томск – 2025

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

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

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

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат теории множеств и булевой алгебры.

– Научиться применять понятийный аппарат теории множеств и булевой алгебры для решения практических задач профессиональной деятельности.

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

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

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.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Доказательства

Неформальные и формальные доказательства. Фиктивные доказательства. Аксиоматический метод. Метод дедукции. Доказательство от противного. Доказательства эквивалентности. Метод перебора и ограничения его применения. Метод математической индукции.

Тема 2. Комбинаторика

Принцип умножения. Перестановки. Размещения. Сочетания. Свойства биномиальных коэффициентов. Перестановки и сочетания с повторениями. Бином Ньютона.

Тема 3. Множества и операции над ними.

Понятие множества. Семейства (классы) множеств. Универсум и пустое множество. Принципы интуитивной теории множеств. Сравнение множеств. Подмножества и собственные подмножества. Булеан множества и его мощность. Парадоксы интуитивной теории множеств. Основные операции над множествами. Диаграммы Эйлера. Формула включения и исключения. Решения систем с неизвестными множествами.

Тема 4. Бинарные отношения

Упорядоченные пары и прямое произведение множеств. Бинарные отношения. Графики бинарных отношений. Область определения и область значений отношения. Обратные отношения, композиция отношений. Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, полнота. Теорема о свойствах бинарного отношения. Замыкание отношений. Ядро бинарных отношений. Матрицы конечных бинарных множеств и их свойства. Инъекция, сюръекция, биекция, всюду определенное соответствие, функция.

Тема 5. Отношения эквивалентности, толерантности и порядка.

Отношение эквивалентности, классы эквивалентности, разбиение множества, фактор-множество. Отношение толерантности, классы толерантности, покрытие множества. Композиция функций, ядро функции. Теорема о гомоморфизме. Отношения порядка. Частично упорядоченное множество, его минимальный и максимальный, наименьший и наибольший элементы, верхняя и нижняя грань. Решетки, ограниченные решетки, решетки с дополнениями. Частичный порядок в решетке. Матроид, база матроида, ранг матроида. Алгоритм построения базы матроида. Жадный алгоритм.

Тема 6. Булевы функции и их нормальные формы.

Булевы функции. Способы задания булевых функций. Суперпозиция булевых функций. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма. Совершенная ДНФ и КНФ. Преобразование формулы в совершенную ДНФ и в совершенную КНФ. Разложение функции по части переменных. Понятие двойственности функций. Самодвойственная функция. Принцип двойственности. Свойства несамодвойственных функций. Число различных самодвойственных функций от  $n$  переменных. Арифметический полином. Полином Жегалкина. Построение полинома Жегалкина методом неопределенных коэффициентов. Построение полинома Жегалкина из СДНФ.

Тема 7. Минимизация булевых функций

Конституэнты нуля и единицы. Импликанты нуля и единицы. Сокращенные ДНФ и сокращенные КНФ. Метод Квайна-МакКласки построения минимальной нормальной формы. Минимизация булевых функций с помощью матрицы Грея (карты Карно). Минимизация частично определенных функций.

Тема 8. Полные системы функций и функционально замкнутые классы

Линейные функции. Самодвойственные линейные функции. Нелинейные функции. Частичный порядок на множестве двоичных наборов. Монотонные логические функции. Немонотонные логические функции. Функции, сохраняющие 0 и 1. Полные системы функций. Функционально замкнутые классы. Теорема Поста. Предполные функционально замкнутые классы.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, выполнения домашних заданий, самостоятельной работы

с программой адаптивного обучения и с тренажером в LMS ТГУ, 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 первом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. 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 LMS iDo - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=33332>;

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

в) Программа адаптивного обучения Plario <https://teacher.plario.ru/courses/view/1050>.

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

а) основная литература:

– Судоплатов С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 279 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/510824>

– Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник: учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — М.: Юрайт, 2022. — 385 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/511496>

б) дополнительная литература:

– Гисин В.Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — М.: Юрайт, 2022. — 383 с— URL: <https://urait.ru/bcode/510972>

– Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — М.: Юрайт, 2022. — 483 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/511483>

– Дискретная математика: учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.] ; М.: Юрайт, 2022. 108 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/492307>

– Никишечкин А. П. Дискретная математика и дискретные системы управления : учебное пособие для вузов / А. П. Никишечкин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2022. — 298 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/516852>

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.);
- публично.

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.

Аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

### 15. Информация о разработчиках

Ерёмина Наталия Леонидовна, канд. техн. наук, доцент кафедры системного анализа и математического моделирования