

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

Институт дистанционного образования

УТВЕРЖДЕНО:

Директор ИДО - проректор по РДО  
М.О. Шепель

Рабочая программа дисциплины

**Дискретная математика**

по направлению подготовки

**09.04.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Науки о данных»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП  
Д.Д. Даммер

Председатель УМК  
С.Б. Велединская канд.филол.наук,  
доцент

Томск – 2024

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-4 - способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

ОПК-7 - способность использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Знает основы фундаментальных математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных понятий в контексте решения задач в области информационных технологий;

ИОПК-4.1 Знает основы теоретических научных принципов и методов исследований;

ИОПК-4.2 Знает основы выполнения научных исследований в профессиональной сфере;

ИОПК-7.1 Знает основы методов научных исследований и математического моделирования для решения профессиональных задач в области проектирования и управления информационными системами;

ИОПК-7.3 Знает основы разработки и применения математических моделей в области проектирования и управления информационными системами.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Научиться применять принципы сложения и произведения для решения задач на перестановки, размещения и сочетания.
- Освоить аппарат бинома Ньютона для решения комбинаторных
- Освоить аппарат работы с множествами, включая мультимножества и универсумы, и применять наивную теорию множеств в задачах.
- Научиться применять логические связки и кванторы, используя математическую индукцию для доказательств.
- Научиться определять виды графов, их компоненты, и представлять графы с использованием матриц смежности и инцидентности.
- Освоить аппарат алгоритмов поиска в графах (BFS, DFS, алгоритм Дейкстры) и применять методы поиска для определения маршрутов и расстояний в графах.
- Научиться применять знания для решения сложных графовых задач со звездочкой и оценивать их сложность.

## **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 “Обязательные дисциплины”.

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

Второй семестр, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования: Выравнивающий курс по математике, Высшая математика для машинного обучения.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 8 ч.;

– практические занятия: 18 ч.;

в том числе практическая подготовка 18ч.

Объем самостоятельной работы студента составляет: 80,85 ч.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Основы комбинаторики

Принципы сложения и произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания. Практика. Задачи с ограничениями. Бином Ньютона

Тема 2. Основы комбинаторики. Задачник (HW)

Повторим теорию. Правила суммы и произведения. Разогреваемся! Задачи на понятия и правила. Задачи на устных собеседованиях. Задачи со звездочкой\*.

Тема 3. Множества и логика

Множества и элементы множеств. Мультимножества. Универсум. Основные принципы наивной теории множеств. Парадокс Рассела. Алгебра подмножеств. Включение множеств. Равномощные множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Основные законы множеств. Логика. Введение. Логика. Высказывания. Логика. Логические связки и формулы. Логика. Кванторы. Логика. Математическая индукция. Дополнительные главы дискретной математики

Тема 4. Множества. Задачник (HW)

Разогреваемся! Задачи на понятия и правила. Задачи на устных собеседованиях. Задачи со звездочкой\*.

Тема 5. Логика. Задачник (HW)

Разогреваемся! Блиц-задачи. Проверь себя. Задачи на проверку терминов. Задачи на устных собеседованиях. Сложные задачи с развернутым решением.

Тема 6. Графы. Часть 1

Определение графа. Компоненты графа. Виды графов. Неориентированный граф. Виды графов. Ориентированный граф. Матрица смежности. Матрица инцидентности.

Тема 7. Графы. Часть 2

Маршруты в графе. Расстояния в графе. BFS. Поиск в ширину. DFS. Поиск в глубину. Алгоритм Дейкстры.

Тема 8. Графы. Задачник

Основные задачи. Задачи со звездочкой\*.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине осуществляется путем контроля посещаемости, выполнения домашних заданий, учебных проектов, тестирования по пройденным темам 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**

Промежуточная аттестация проводится в формате итогового индивидуального проекта. Зачет во втором семестре проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час.

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 «Скиллфэктори» – <https://skillfactory.ru/>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).

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

а) основная литература:

- Авдошин С.М., Набебин А.А. Дискретная математика. Модулярная алгебра, криптография, кодирование. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 352 с.
- Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. Основы криптографии: Учебное пособие, 2-е изд., испр. и доп. М.: "Гелиос АРВ", 2002. 480 с
- Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. М.: Вильямс, 2004.
- Гринченков Д.В., Потоцкий С.И. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов. М.: КНОРУС, 2014. – 206 с.
- Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г. Математическая логика. Введение в математическую логику. Едиториал УРСС, 2013. – 240.

б) дополнительная литература:

- Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Том 1, М.: Мир, 1978. – 613с.
- Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Том 2, М.: Мир, 1978. – 488с.
- Берлекэмп Э. Алгебраическая теория кодирования. . – М. : МИР, 1971. – 250 с.
- Биркгоф Г. Теория решеток. – М. : Наука, 1984. - 568 с.
- Биркгоф Г., Барти Т. Современная прикладная алгебра. . – М.: Мир, 1976. – 400 с.
- Босс В. Лекции по математике. Т. 6: Алгоритмы, логика, вычислимость. От Диафанта до Тьюринга и Геделя. Либроком, УРСС, 2012. – 2008 с.

## **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 On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

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

б) информационные справочные системы:

- |                                                                                                                                               |     |                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| – Электронный каталог Научной библиотеки                                                                                                      | ТГУ | –                                                                         |
| <a href="http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system">http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system</a> |     |                                                                           |
| – Электронная библиотека (репозиторий)                                                                                                        | ТГУ | –                                                                         |
| <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index</a>                           |     |                                                                           |
| – ЭБС Лань                                                                                                                                    | –   | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                 |
| – ЭБС Консультант студента                                                                                                                    | –   | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| – Образовательная платформа Юрайт                                                                                                             | –   | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                         |
| – ЭБС ZNANIUM.com                                                                                                                             | –   | <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>                   |
| – ЭБС IPRbooks                                                                                                                                | –   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>       |

#### **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**

Салаева А.С., методист Skillfactory