

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.05.2025 12:36:08  
Уникальный программный ключ:  
sa953a01204891083f939673076ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»  
Факультет физико-математических и естественных наук**  
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2025 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дискретная математика и математическая логика» входит в программу бакалавриата «Прикладная информатика» по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и изучается в 1, 2 семестрах 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности. Дисциплина состоит из 7 разделов и 22 тем и направлена на изучение основополагающих понятий, результатов и методов математической логики. Способы оценки эффективности и общие принципы построения алгоритмов иллюстрируются на различных комбинаторных задачах, в числе которых крайне важные для работы с большими массивами данных алгоритмы поиска. Для достижения поставленной цели выделяются задачи дисциплины: освоение теории множеств, навыки работы с пропозициональными и предикатными исчислениями, знание формулировок и доказательств основных теорем курса.

Целью освоения дисциплины является знакомство с основами математической логики, а также их применение в прикладных задачах.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

| Шифр  | Компетенция                                                                                                                                                                                    | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;<br>ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;<br>ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; |
| ОПК-6 | Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования                            | ОПК-6.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования;                                                                                                                                |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика и математическая логика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

| Шифр  | Наименование компетенции                                                                                                                                                                         | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6 | Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования                              |                                             | Теория вероятностей и математическая статистика;<br>Алгоритмы и структуры данных;<br>Java: базовые концепции и библиотеки классов;<br>Имитационное моделирование;<br>Имитационное моделирование сетевых систем;<br>Парадигмы программирования;<br>Интеллектуальные системы;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности |                                             | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);<br>Технологическая (проектно-технологическая) практика;<br>Теория вероятностей и математическая статистика;<br>Теория конечных графов;<br>Символьные и численные методы интегрирования дифференциальных уравнений;<br>Кибербезопасность предприятия;<br>Основы Web-технологий;<br>Алгоритмы и структуры данных;<br>Java: базовые концепции и библиотеки классов;<br>Имитационное моделирование;<br>Имитационное моделирование сетевых систем;<br>Парадигмы программирования;<br>Анализ больших данных;<br>Физика;<br>Интеллектуальные системы;<br>Химия и экология окружающей среды;<br>Линейное и нелинейное программирование;<br>Эконометрика; |

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» составляет «8» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы                        | ВСЕГО, ак.ч.   |            | Семестр(-ы) |            |
|-------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------|
|                                           |                |            | 1           | 2          |
| Контактная работа, ак.ч.                  | 108            |            | 54          | 54         |
| Лекции (ЛК)                               | 36             |            | 18          | 18         |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 0              |            | 0           | 0          |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 72             |            | 36          | 36         |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 126            |            | 63          | 63         |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 54             |            | 27          | 27         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>ак.ч.</b>   | <b>288</b> | <b>144</b>  | <b>144</b> |
|                                           | <b>зач.ед.</b> | <b>8</b>   | <b>4</b>    | <b>4</b>   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины                                          | Содержание раздела (темы) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Вид учебной работы* |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Раздел 1      | Комбинаторика                                                            | 1.1                       | Области применения комбинаторики. Основные определения теории множеств. Правило суммы и правило произведения множеств. Размещение, размещение с повторением, сочетание, сочетание с повторением, перестановка, мультимножество. Доказательство основных тождеств, связанных с числом сочетаний. | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 1.2                       | Биномиальная теорема. Доказательство основных свойств биномиальных коэффициентов.                                                                                                                                                                                                               | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 1.3                       | Треугольник Паскаля. Разбиения множества. Числа Стирлинга первого и второго рода. Числа Белла. Беззнаковые числа Стирлинга I рода.                                                                                                                                                              | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 1.4                       | Полиномиальная теорема.                                                                                                                                                                                                                                                                         | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 1.5                       | Принцип включения и исключения. Задача о беспорядках. Задача о встречах.                                                                                                                                                                                                                        | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2      | Принцип включения и исключения. Задача о беспорядках. Задача о встречах. | 2.1                       | Определение и свойства. Линейные операции с производящими функциями. Частичные суммы и дополнительные частичные суммы. Изменение масштаба. Свёртка. Вычисление производящих функций для последовательностей.                                                                                    | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 2.2                       | Однородные линейные рекуррентные соотношения.                                                                                                                                                                                                                                                   | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 2.3                       | Неоднородные линейные рекуррентные соотношения. Метод решения однородных линейных рекуррентных соотношений. Решение неоднородных линейных рекуррентных соотношений.                                                                                                                             | ЛК, СЗ              |
| Раздел 3      | Комбинаторные алгоритмы                                                  | 3.1                       | Генерация перестановок. Генерация сочетаний. Алгоритм разбиения множеств.                                                                                                                                                                                                                       | ЛК, СЗ              |
| Раздел 4      | Введение в алгебру логики                                                | 4.1                       | Прямое произведение множеств. Соответствия и функции. Алгебры. Функции алгебры логики                                                                                                                                                                                                           | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 4.2                       | Суперпозиции и формулы. Булева Алгебра. Принцип двойственности                                                                                                                                                                                                                                  | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 4.3                       | Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ).                                                                                                                                                                                           | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 4.4                       | Разложение булевых функций по переменным. Построение СДНФ для функции, заданной таблично                                                                                                                                                                                                        | ЛК, СЗ              |
| Раздел 5      | Минимизация булевых функций                                              | 5.1                       | Проблема минимизации. Порождение простых импликантов                                                                                                                                                                                                                                            | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 5.2                       | Алгоритм Куайна и Мак-Клоски. Таблицы простых импликантов                                                                                                                                                                                                                                       | ЛК, СЗ              |
| Раздел 6      | Полнота и замкнутость систем логических функций                          | 6.1                       | Замкнутые классы. Класс логических функций, сохраняющий константы 0 и 1. Определение и доказательство замкнутости                                                                                                                                                                               | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 6.2                       | Класс самодвойственных функций. Определение и лемма о несамодвойственной функции. Класс монотонных функций. Определение и лемма о немонотонной функции                                                                                                                                          | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                          | 6.3                       | Класс линейных функций. Определение и лемма о нелинейной функции                                                                                                                                                                                                                                | ЛК, СЗ              |
| Раздел 7      | Исчисление                                                               | 7.1                       | Общие принципы построения формальной                                                                                                                                                                                                                                                            | ЛК, СЗ              |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) |                                                                                                                               | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|               | высказываний и предикатов       |                           | теории. Интерпретация, общезначимость, противоречивость, логическое следствие                                                 |                     |
|               |                                 | 7.2                       | Метод резолюций для исчисления высказываний. Понятие предиката. Кванторы. Алфавит                                             | ЛК, СЗ              |
|               |                                 | 7.3                       | Предваренная нормальная форма. Алгоритм преобразования формул в предваренную нормальную форму. Скулемовская стандартная форма | ЛК, СЗ              |
|               |                                 | 7.4                       | Подстановка и унификация. Алгоритм унификации. Метод резолюций в исчислении предикатов                                        | ЛК, СЗ              |

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории              | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                           | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)                                |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная                 | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.                                                                       | Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams или аналог. |
| Семинарская                | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. |                                                                                                                                                 |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.                                  | Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams или аналог. |

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Зарипова Э.Р., М.Г. Кокотчикова. Лекции по дискретной математике. Часть I. Комбинаторика: Учебно-метод. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2012. – 78 с.
2. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. Издательства: ФИМА, МЦНМО, 2006 г. 400 стр.
3. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2007 г. 408 стр.
4. Шапорев С. Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий. СПб. БХВ-Петербург, 2006 г. – 400 с.: ил.
5. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. Издательство: ФИЗМАТЛИТ. 2006 г, 416 с.
6. Лекции и практикум по математической логике: учебное пособие / Э.Р. Зарипова, Е.В. Маркова. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2016. - 98 с. - ISBN 978-5-209-07164-8.  
[http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=457497&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=457497&idb=0)
7. Лекции по дискретной математике. Математическая логика: учебное пособие / Э.Р. Зарипова, М.Г. Кокотчикова, Л.А. Севастьянов. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2014. - 118 с. - ISBN 978-5-209-05455-9.  
[http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=409301&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=409301&idb=0)
8. Логика: учебное пособие / В.А. Светлов. - Электронные текстовые данные. - М.: Логос, 2012. - 432 с.: ил. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-618-0.  
[http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=453434&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=453434&idb=0)
9. Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: учебное пособие / С. В. Микони. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1386-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4316>
10. Дискретная математика: учебник / В.А. Горбатов, А.В. Горбатов, М.В. Горбатова; В.А. Горбатов и др. - М.: АСТ: Астрель, 2006. - 447 с. - (Высшая школа). - ISBN 5-17-019257-6. - ISBN 5-271-06991-5

*Дополнительная литература:*

1. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основание информатики. Издательства: Мир, Бином. Лаборатория знаний, 2006 г. 704 стр.
2. Окулов С. М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике. Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2008 г. 424 стр.
3. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. Издательство: Питер, 2008 г. 384 стр.
4. Непейвода, Н. Н. Прикладная логика: учебное пособие: [16+] / Н. Н. Непейвода. – 3-е изд., существ. перераб. и доп. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. – 576 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561272>
5. Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику: учебное пособие / В. М. Зюзьков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3053-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107935>

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
  - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС «Троицкий мост»

## 2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры теории  
вероятностей и  
кибербезопасности

*Должность, БУП*

*Подпись*

Сопин Эдуард Сергеевич

*Фамилия И.О.*

Доцент кафедры теории  
вероятностей и  
кибербезопасности

*Должность, БУП*

*Подпись*

Маркова Екатерина  
Викторовна

*Фамилия И.О.*

## РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой теории  
вероятностей и  
кибербезопасности

*Должность, БУП*

*Подпись*

Самуйлов Константин  
Евгеньевич

*Фамилия И.О.*

## РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

*Должность, БУП*

*Подпись*

Малых Михаил  
Дмитриевич

*Фамилия И.О.*