МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дискретная математика

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Дискретная математика» являются: закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов; получение студентами основ теоретических знаний и прикладных навыков применения математических методов и моделей; развитие логического мышления и повышение общего уровня культуры студентов.

Задача: Сформулировать и доказать теорему о существовании кратчайшего пути в взвешенном ориентированном графе без контуров отрицательного веса. Продемонстрировать применение данной теоремы для решения прикладной задачи поиска оптимального маршрута в транспортной сети (например, доставки товара), построив математическую модель сети и вычислив искомый маршрут. Объяснить, какие математические объекты (множества, отношения) лежат в основе построенной модели.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен на основании совокупности математических методов, физических законов и моделей разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные математические методы разрабатывания, обосновывания и реализовывания процедуры решения задач защиты информации.

Уметь:

- применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных и инженерных) для формулирования и решения проблем задач защиты информации.
- применять методы математического моделирования для формализации содержательно отчетливо сформулированных проблем.

Владеть:

- навыками анализа математических методов для реализации поставленных целей

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№3	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	48	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	32	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 120 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Теория множеств Рассматриваемые вопросы: - Множества, операции над множествами, их свойства.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Бинарные отношения; функции; отношения эквивалентности, частичного порядка. - Бесконечные множества; парадоксы теории множеств
2	Булевы функции Рассматриваемые вопросы: - Понятие о высказываниях. - Булевы функции. - Элементарные функции булевой алгебры. - Существенные и фиктивные переменные. - Формулы. - Основные тождества булевой алгебры. - Двойственные функции. - Специальные формулы. - Совершенные ДНФ и КНФ.
3	Булевы функции Рассматриваемые вопросы: - Полиномы Жегалкина. - Полные системы функций. - Примеры полных систем. - Основные замкнутые классы Теорема Поста. - Минимизация булевых функций, аналитические методы, алгоритм Квайна, карты Карно. - Булев куб. - Геометрический подход к проблеме минимизации булевых функций.
4	Схемы из функциональных элементов Рассматриваемые вопросы: - Контактные схемы. - Схемы из функциональных элементов. - Схемы в базисе {?,&,-}.
5	Основные методы синтеза. Рассматриваемые вопросы: - Метод, основанный на совершенной ДНФ. - Метод, основанный на более компактной реализации конъюнкций. - Метод каскадов. - Метод Шеннона. - Сложность методов. - Синтез сумматора. - Синтез шифратора, дешифратора. - Синтез схем в различных базисах.
6	Теория графов Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия теории графов. - Граф, мультиграф, псевдограф, орграф. - Смежность, инцидентность. - Степень вершины; количество рёбер, число нечетных вершин в графе. - Изоморфные графы. - Матрицы графов (орграфов) (матрицы смежности, матрицы инцидентности). - Свойства матриц. - Маршруты на графах. - Цепь, простая цепь, цикл, простой цикл. - Число маршрутов заданной длины.
7	Теория графов Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Связные графы. - Сильная, односторонняя, слабая связность орграфа. - Компоненты связности, компоненты сильной связности. - Оценка числа ребер в графе с k компонентами связности. - Матрица достижимости графа, матрица сильной связности. - Алгоритм нахождения компонент связности графа (компонент сильной связности орграфа).
8	Эйлеровы и гамильтоновы графы. Рассматриваемые вопросы: - Специальные маршруты в графах. - Необходимые и достаточные условия существования Эйлерова цикла, Эйлеровой цепи. - Алгоритм нахождения Эйлерова цикла, Эйлеровой цепи. - Количество простых цепей в графе с 2k нечётными вершинами. - Задача поиска гамильтонова цикла в графе, задача о коммивояжере, метод ветвей и границ. - Планарные графы. - Теорема Эйлера. - Оценка числа рёбер в связном планарном графе.
9	Деревья Рассматриваемые вопросы: - Характеристические свойства деревьев. - Задача о соединении городов. - Алгоритм построения минимального остовного дерева (алгоритм Краскала). - Задачи о нахождении пути наименьшей и наибольшей длины. - Задача о назначении. - Сети, потоки в сетях, полный поток, максимальный поток, теорема Форда-Фалкерсона. - Алгоритм нахождения максимального потока в сети.
10	k-значная логика Рассматриваемые вопросы: - Функции k-значной логики, элементарные функции, первая и вторая форма, полные системы функций.
11	Конечные автоматы Рассматриваемые вопросы: - Способы задания конечных автоматов. - Конечный автомат Мура, инициальные конечные автоматы, автоматы без памяти, автоматы с конечной памятью. - Детерминированные, ограниченно-детерминированные функции, автоматные языки, формальные грамматики. - Реализация ограниченно-детерминированных функций конечными автоматами.
12	Отличимость состояний конечного автомата. Рассматриваемые вопросы: - Необходимое и достаточное условие неотличимости состояний конечного автомата. - Алгоритм нахождения k-эквивалентных состояний. - Синтез конечных автоматов. - Эксперименты с автоматами. - Тестирование автоматов.
13	Комбинаторика Рассматриваемые вопросы: - Перестановки, размещения с повторениями и без повторений, сочетания с повторениями и без повторений. - Биномиальные коэффициенты, их свойства. - Полиномиальная теорема. - Формула включения и исключения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Рекуррентные соотношения. - Производящие функции.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основы теории множеств В результате работы студент умеет: Выполнять операции над множествами (объединение, пересечение, разность, декартово произведение) и иллюстрировать их с помощью диаграмм Эйлера-Венна, доказывать тождества алгебры множеств.
2	Бинарные отношения и бесконечные множества В результате работы студент умеет: Определять свойства бинарных отношений (рефлексивность, симметричность, транзитивность) и строить их матрицы и графы. Различать конечные и бесконечные множества по мощности, приводить примеры счетных и несчетных множеств.
3	Булевы функции и способы их задания В результате работы студент умеет: Задавать булевы функции таблицами истинности, определять существенные и фиктивные переменные, минимизировать функцию путем удаления фиктивных переменных.
4	Формулы и эквивалентные преобразования В результате работы студент умеет: Записывать булевы функции в виде формул над заданным базисом, выполнять эквивалентные преобразования формул с использованием основных законов булевой алгебры для упрощения выражений.
5	Нормальные формы булевых функций В результате работы студент умеет: Строить совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (СДНФ, СКНФ) по таблице истинности заданной функции.
6	Минимизация булевых функций В результате работы студент умеет: Минимизировать булевы функции методом Квайна-Мак-Класки и с помощью карт Карно, получая тупиковые и минимальные ДНФ.
7	Замкнутые классы и полнота систем функций В результате работы студент умеет: Проверять принадлежность булевых функций к классам T0, T1, самодвойственных, линейных и монотонных функций. Определять полноту системы функций с использованием теоремы Поста.
8	Схемная реализация булевых функций В результате работы студент умеет: Строить контактные схемы и схемы из функциональных элементов в стандартных базисах (И, ИЛИ, НЕ) по заданной булевой функции и анализировать функцию, реализуемую схемой.
9	Основы теории графов В результате работы студент умеет: Определять виды графов (ориентированные, неориентированные, взвешенные), находить основные характеристики (степени вершин, маршруты, циклы), классифицировать графы по связности.
10	Способы представления графов В результате работы студент умеет: Представлять графы в виде матриц смежности и инцидентности, списков смежности и выполнять основные операции с этими структурами.
11	Специальные классы графов В результате работы студент умеет: Определять наличие эйлеровых и гамильтоновых циклов в

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	графе, формулировать критерии существования. Проверять графы на планарность и применять формулу Эйлера.
12	Деревья и оптимизация на графах В результате работы студент умеет: Находить основные параметры деревьев, строить остовные деревья минимального веса с помощью алгоритмов Прима и Краскала, находить кратчайшие пути в графах (алгоритм Дейкстры).
13	Многозначные логики и автоматные функции В результате работы студент умеет: Задавать функции k-значной логики таблично. Понимать отличие автоматных функций от булевых, представлять работу детерминированного автомата с помощью информационного дерева.
14	Конечные автоматы: моделирование и минимизация В результате работы студент умеет: Задавать конечные автоматы диаграммами Мура и таблицами, находить эквивалентные состояния и выполнять минимизацию числа состояний автомата.
15	Основы комбинаторики: выборки и размещения В результате работы студент умеет: Различать комбинаторные конфигурации (размещения, перестановки, сочетания) с повторениями и без, применять соответствующие формулы для решения задач.
16	Комбинаторные формулы и производящие функции В результате работы студент умеет: Применять свойства биномиальных коэффициентов, раскладывать функции по полиномиальной формуле, использовать формулу включений-исключений и простейшие производящие функции для решения комбинаторных задач.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1) Исследование спектров дискретных функций и применение частоты Найквиста в задачах восстановления цифровых сигналов.

2) Анализ и прогнозирование дискретных последовательностей методом конечных разностей

3) Дискретная свертка и корреляция: исследование методов обнаружения сигналов на фоне шумов.

4) Применение поля комплексных чисел в цифровой обработке сигналов для задач компьютерной безопасности.

5) Комплекснозначные функции и их роль в построении криптографических примитивов.

6) Фрактальное сжатие изображений с использованием комплексной динамики как метод скрытой передачи данных.

7) Исследование обнаруживающей способности циклических кодов на основе анализа синдрома ошибки.

8) Разработка и анализ функции ошибки для идентификации аномалий в дискретных данных

9) Интерполяционный многочлен Лагранжа в схемах разделения секрета

10) Исследование и построение графика производящей функции последовательности, используемой в поточных шифрах.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Дискретная математика Гашков С. Б. Учебник Изд. Лань., 3-е изд., испр. и доп., - 520 с. - ISBN 978-5-507-49866-6 , 2025	https://reader.lanbook.com/book/451232
2	Дискретная математика Шевелев Ю. П. Учебное пособие Издательство "Лань", 5-е изд., стер. - 592 с. - ISBN 978-5-507-49681-5 , 2024	https://reader.lanbook.com/book/399194

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru).

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система компьютерного тестирования АСТ.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.
Курсовая работа в 4 семестре.
Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры
«Интеллектуальное управление и
информационная безопасность в
высокоавтоматизированных
транспортных системах» Института
железнодорожного транспорта Н.Н. Зольникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИУиИБ Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова