

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
10.05.01 Компьютерная безопасность,  
утвержденной первым проректором 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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2053  
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович  
Дата: 26.05.2021

## 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.

## 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 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 7 з.е. (252 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):	104	68	36
В том числе:			
Занятия лекционного типа	52	34	18
Занятия семинарского типа	52	34	18

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 148 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. - 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Существенные и фиктивные переменные.</li> <li>- Формулы.</li> <li>- Основные тождества булевой алгебры.</li> <li>- Двойственные функции.</li> <li>- Специальные формулы.</li> <li>- Совершенные ДНФ и КНФ.</li> </ul>
3	<p><b>Булевы функции</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Полиномы Жегалкина.</li> <li>- Полные системы функций.</li> <li>- Примеры полных систем.</li> <li>- Основные замкнутые классы Теорема Поста.</li> <li>- Минимизация булевых функций, аналитические методы, алгоритм Квайна, карты Карно.</li> <li>- Булев куб.</li> <li>- Геометрический подход к проблеме минимизации булевых функций.</li> </ul>
4	<p><b>Схемы из функциональных элементов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контактные схемы.</li> <li>- Схемы из функциональных элементов.</li> <li>- Схемы в базисе <math>\{?, \&amp;, -\}</math>.</li> </ul>
5	<p><b>Основные методы синтеза.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метод, основанный на совершенной ДНФ.</li> <li>- Метод, основанный на более компактной реализации конъюнкций.</li> <li>- Метод каскадов.</li> <li>- Метод Шеннона.</li> <li>- Сложность методов.</li> <li>- Синтез сумматора.</li> <li>- Синтез шифратора, дешифратора.</li> <li>- Синтез схем в различных базисах.</li> </ul>
6	<p><b>Теория графов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия теории графов.</li> <li>- Граф, мультиграф, псевдограф, орграф.</li> <li>- Смежность, инцидентность.</li> <li>- Степень вершины; количество рёбер, число нечетных вершин в графе.</li> <li>- Изоморфные графы.</li> <li>- Матрицы графов (орграфов) (матрицы смежности, матрицы инцидентности).</li> <li>- Свойства матриц.</li> <li>- Маршруты на графах.</li> <li>- Цепь, простая цепь, цикл, простой цикл.</li> <li>- Число маршрутов заданной длины.</li> </ul>
7	<p><b>Теория графов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Связные графы.</li> <li>- Сильная, односторонняя, слабая связность орграфа.</li> <li>- Компоненты связности, компоненты сильной связности.</li> <li>- Оценка числа рёбер в графе с k компонентами связности.</li> <li>- Матрица достижимости графа, матрица сильной связности.</li> <li>- Алгоритм нахождения компонент связности графа (компонент сильной связности орграфа).</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	<p><b>Эйлеровы и гамильтоновы графы.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Специальные маршруты в графах.</li> <li>- Необходимые и достаточные условия существования Эйлерова цикла, Эйлеровой цепи.</li> <li>- Алгоритм нахождения Эйлерова цикла, Эйлеровой цепи.</li> <li>- Количество простых цепей в графе с <math>2k</math> нечётными вершинами.</li> <li>- Задача поиска гамильтонова цикла в графе, задача о коммивояжере, метод ветвей и границ.</li> <li>- Планарные графы.</li> <li>- Теорема Эйлера.</li> <li>- Оценка числа рёбер в связном планарном графе.</li> </ul>
9	<p><b>Деревья</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Характеристические свойства деревьев.</li> <li>- Задача о соединении городов.</li> <li>- Алгоритм построения минимального остовного дерева (алгоритм Краскала).</li> <li>- Задачи о нахождении пути наименьшей и наибольшей длины.</li> <li>- Задача о назначении.</li> <li>- Сети, потоки в сетях, полный поток, максимальный поток, теорема Форда-Фалкерсона.</li> <li>- Алгоритм нахождения максимального потока в сети.</li> </ul>
10	<p><b>k-значная логика</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Функции k-значной логики, элементарные функции, первая и вторая форма, полные системы функций.</li> </ul>
11	<p><b>Конечные автоматы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Способы задания конечных автоматов.</li> <li>- Конечный автомат Мура, инициальные конечные автоматы, автоматы без памяти, автоматы с конечной памятью.</li> <li>- Детерминированные, ограниченно-детерминированные функции, автоматные языки, формальные грамматики.</li> <li>- Реализация ограниченно-детерминированных функций конечными автоматами.</li> </ul>
12	<p><b>Отличимость состояний конечного автомата.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Необходимое и достаточное условие неотличимости состояний конечного автомата.</li> <li>- Алгоритм нахождения k-эквивалентных состояний.</li> <li>- Синтез конечных автоматов.</li> <li>- Эксперименты с автоматами.</li> <li>- Тестирование автоматов.</li> </ul>
13	<p><b>Комбинаторика</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Перестановки, размещения с повторениями и без повторений, сочетания с повторениями и без повторений.</li> <li>- Биномиальные коэффициенты, их свойства.</li> <li>- Полиномиальная теорема.</li> <li>- Формула включения и исключения.</li> <li>- Рекуррентные соотношения.</li> <li>- Производящие функции.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

## Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Теория множеств Множества, операции над множествами, их свойства.
2	Теория множеств Бинарные отношения, их свойства.
3	Теория множеств Бесконечные множества.
4	Булевы функции Таблицы истинности. Существенные и фиктивные переменные.
5	Булевы функции Формулы. Эквивалентные преобразования формул.
6	Булевы функции Совершенные ДНФ и КНФ.
7	Булевы функции Минимизация булевых функций
8	Булевы функции Полные системы функций.
9	Схемы из функциональных элементов Контактные схемы.
10	Схемы из функциональных элементов Схемы из функциональных элементов в различных базисах.
11	Теория графов Основные понятия теории графов
12	Теория графов Матрицы графов
13	Теория графов Эйлеровы и гамильтоновы графы.
14	Теория графов Планарные графы.
15	Теория графов Деревья.
16	Теория графов Оптимальные задачи на графах
17	k-значная логика Функции k-значной логики.
18	Конечные автоматы Детерминированные и ограниченно-детерминированные функции. Информационные деревья.
19	Конечные автоматы Автоматы. Диаграммы Мура
20	Конечные автоматы Эквивалентные состояния автоматов
21	Конечные автоматы Реализация о.-д. функций схемами.
22	Комбинаторика Перестановки, сочетания и размещения, с повторениями и без.
23	Комбинаторика

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Свойства биномиальных коэффициентов
24	Комбинаторика Полиномиальная формула. Формула включений и исключений
25	Комбинаторика
26	Комбинаторика Производящие функции

#### 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.
6	Выполнение курсовой работы.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Темы:

- Исследовать функцию и построить график по функции.
- Функция дискретного аргумента
- Комплексные числа
- Функционал ошибки
- Интерполяция

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Курсовые работы (проекты) не предусмотрены. Липкина З.С. МИИТ , 2014	<a href="http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/">http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/</a>
2	Лекции по дискретной математике Ю.В. Капитонова, С.Л. Кривой, А.А. Летичевский и др. Однотомное издание БХВ-Петербург , 2004	НТБ (фб.); НТБ (чз.1)
3	Дискретная математика З.С. Липкина, А.С.	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (фб.);

	Милевский; МИИТ. Каф. "Прикладная математика-2" Однотомное издание МИИТ , 2004	НТБ (чз.2)
4	Дискретная математика. Электронный контент. З.С. Липкина, А.С. Милевский; МИИТ. Каф. "Прикладная математика-2" МИИТ , 2004	<a href="http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/">http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/</a>

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/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

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:

Курсовая работа в 3 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

Зачет 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 «Управление и  
защита информации»

Н.Н. Зольникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин