

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УиЗИ  
Заведующий кафедрой УиЗИ



Л.А. Баранов

05 сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.


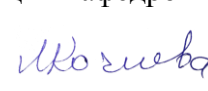
Кафедра «Математика»

Автор Тюленева Марина Валентиновна

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дискретная математика**

Специальность:	<u>10.05.01 – Компьютерная безопасность</u>
Специализация:	<u>Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем</u>
Квалификация выпускника:	<u>Специалист по защите информации</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  Л.Ф. Кочнева
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Москва 2017 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Дискретная математика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Теория сложности алгоритмов**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	<p>Знать и понимать: основные понятия (теории множеств, булевой алгебры, теории графов, комбинаторики)</p> <p>Уметь: использовать математический аппарат дискретной математики, в том числе применять аппарат производящих функций и рекуррентных соотношений для решения перечислительных задач; находить представления и исследовать свойства булевых и многозначных функций формулами в различных базисах</p> <p>Владеть: техникой решения комбинаторных задач, построения и исследования схем из функциональных элементов; навыками построения и исследования математических моделей, использующих аппарат дискретной математики</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 3	Семестр 4
Контактная работа	154	95,15	59,15
Аудиторные занятия (всего):	154	95	59
В том числе:			
лекции (Л)	90	54	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	54	36	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	10	5	5
Самостоятельная работа (всего)	98	49	49
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	144	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	4.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО	ЗаО

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Теория множеств 1. Множества, операции над множествами, их свойства. 2. Бинарные отношения; функции; отношения эквивалентности, частичного порядка. 3. Бесконечные множества; парадоксы теории множеств	6		6	1	6	19	
2	3	Раздел 2 Булевы функции 1. Понятие о высказываниях. Булевы функции. Элементарные функции булевой алгебры. Существенные и фиктивные переменные. 2. Формулы. Основные тождества булевой алгебры. Двойственные функции. 3. Специальные формулы. Совершенные ДНФ и КНФ. 4. Полиномы Жегалкина. Полные системы функций. Примеры полных систем. 5. Основные замкнутые классы. Теорема Поста. 6. Минимизация булевых функций, аналитические методы, алгоритм Квайна, карты Карно. 7. Булев куб. Геометрический подход к проблеме	14		12	1	8	35	ПК1, ТК-1 (Опрос, тестирование)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		минимизации булевых функций.							
3	3	Раздел 3 Схемы из функциональных элементов 1. Контактные схемы. 2. Схемы из функциональных элементов. Схемы в базисе {?,&,-}. 3. Основные методы синтеза. Метод, основанный на совершенной ДНФ. Метод, основанный на более компактной реализации конъюнкций. Метод каскадов. Метод Шеннона. Сложность методов. 4. Синтез сумматора. Синтез шифратора, дешифратора. Синтез схем в различных базисах.	8		4	1	7	20	
4	3	Раздел 4 Теория графов 1. Основные понятия теории графов. Граф, мультиграф, псевдограф, орграф. Смежность, инцидентность. Степень вершины; количество рёбер, число нечетных вершин в графе. Изоморфные графы. 2. Матрицы графов (орграфов) (матрицы смежности, матрицы инцидентности). Свойства матриц. 3. Маршруты на графах. Цепь, простая цепь, цикл, простой цикл. Число маршрутов заданной длины. 4. Связные графы. Сильная,	22		12	1	22	57	ПК2, ТК-2 (Опрос, тестирование)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>односторонняя, слабая связность орграфа. Компоненты связности, компоненты сильной связности. Оценка числа ребер в графе с <math>k</math> компонентами связности.</p> <p>5. Матрица достижимости графа, матрица сильной связности. Алгоритм нахождения компонент связности графа (компонент сильной связности орграфа).</p> <p>6. Специальные маршруты в графах. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Необходимые и достаточные условия существования Эйлера цикла, Эйлеровой цепи. Алгоритм нахождения Эйлера цикла, Эйлеровой цепи. Количество простых цепей в графе с <math>2k</math> нечётными вершинами. Задача поиска гамильтонова цикла в графе, задача о коммивояжере, метод ветвей и границ.</p> <p>7. Планарные графы. Теорема Эйлера. Оценка числа ребер в связном планарном графе. Графы, . Теорема Понтрягина-Куратовского (без доказательства). Теорема о возможности реализации произвольного графа в .</p> <p>8. Деревья. Характеристические свойства деревьев. Задача о соединении</p>							



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		городов. Алгоритм построения минимального остовного дерева (алгоритм Краскала). 9.Задачи о нахождении пути наименьшей и наибольшей длины. 10.Задача о назначении. 11.Сети, потоки в сетях, полный поток, максимальный поток, теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм нахождения максимального потока в сети.							
5	3	Раздел 5 k-значная логика Функции k-значной логики, элементарные функции, первая и вторая форма, полные системы функций.	4		2	1	6	13	
6	3	Раздел 5 Зачет с оценкой						0	ЗаО
7	4	Раздел 6 Конечные автоматы 1. Способы задания конечных автоматов. Конечный автомат Мура, инициальные конечные автоматы, автоматы без памяти, автоматы с конечной памятью. 2. Детерминированные, ограниченно-детерминированные функции, автоматные языки, формальные грамматики. Реализация ограниченно-детерминированных функций конечными автоматами. 3. Отличимость состояний конечного автомата. Необходимое и достаточное условие	12		8	2	15	37	ПК1, ТК-1 (Опрос, тестирование)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		неотличимости состояний конечного автомата. Алгоритм нахождения k-эквивалентных состояний. 4.Синтез конечных автоматов. Эксперименты с автоматами. Тестирование автоматов.							
8	4	Раздел 7 Комбинаторика 1.Перестановки, размещения с повторениями и без повторений, сочетания с повторениями и без повторений. 2.Биномиальные коэффициенты, их свойства. 3.Полиномиальная теорема. 4.Формула включения и исключения. 5.Рекуррентные соотношения. 6.Производящие функции.	24		10	3	34	71	ПК2, ТК-2 (Опрос, тестирование)
9	4	Раздел 8 Зачет с оценкой						0	ЗаО
10		Всего:	90		54	10	98	252	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 54 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Теория множеств	Множества, операции над множествами, их свойства.	2
2	3	РАЗДЕЛ 1 Теория множеств	Бинарные отношения, их свойства.	2
3	3	РАЗДЕЛ 1 Теория множеств	Бесконечные множества.	2
4	3	РАЗДЕЛ 2 Булевы функции	Таблицы истинности. Существенные и фиктивные переменные.	2
5	3	РАЗДЕЛ 2 Булевы функции	Формулы. Эквивалентные преобразования формул.	2
6	3	РАЗДЕЛ 2 Булевы функции	Совершенные ДНФ и КНФ.	2
7	3	РАЗДЕЛ 2 Булевы функции	Минимизация булевых функций.	4
8	3	РАЗДЕЛ 2 Булевы функции	Полные системы функций.	2
9	3	РАЗДЕЛ 3 Схемы из функциональных элементов	Контактные схемы.	2
10	3	РАЗДЕЛ 3 Схемы из функциональных элементов	Схемы из функциональных элементов в различных базисах.	2
11	3	РАЗДЕЛ 4 Теория графов	Основные понятия теории графов.	2
12	3	РАЗДЕЛ 4 Теория графов	Матрицы графов.	2
13	3	РАЗДЕЛ 4 Теория графов	Эйлеровы и гамильтоновы графы.	2
14	3	РАЗДЕЛ 4 Теория графов	Планарные графы.	2
15	3	РАЗДЕЛ 4 Теория графов	Деревья.	2
16	3	РАЗДЕЛ 4 Теория графов	Оптимальные задачи на графах.	2
17	3	РАЗДЕЛ 5 k-значная логика	Функции k-значной логики.	2
18	4	РАЗДЕЛ 6 Конечные автоматы	Детерминированные и ограниченно-детерминированные функции. Информационные деревья.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
19	4	РАЗДЕЛ 6 Конечные автоматы	Автоматы. Диаграммы Мура.	2
20	4	РАЗДЕЛ 6 Конечные автоматы	Эквивалентные состояния автоматов.	2
21	4	РАЗДЕЛ 6 Конечные автоматы	Реализация о.-д. функций схемами.	2
22	4	РАЗДЕЛ 7 Комбинаторика	Перестановки, сочетания и размещения, с повторениями и без.	2
23	4	РАЗДЕЛ 7 Комбинаторика	Свойства биномиальных коэффициентов.	2
24	4	РАЗДЕЛ 7 Комбинаторика	Полиномиальная формула. Формула включений и исключений.	2
25	4	РАЗДЕЛ 7 Комбинаторика	Рекуррентные соотношения.	2
26	4	РАЗДЕЛ 7 Комбинаторика	Производящие функции.	2
ВСЕГО:				54 / 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Лекционно-семинарская и зачётная система.

Разноуровневое обучение.

Информационно-коммуникационные технологии.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Теория множеств	Изучение учебного материала по рекомендованной литературе[1; 3] и конспектам лекций.	6
2	3	РАЗДЕЛ 2 Булевы функции	Изучение учебного материала по рекомендованной литературе[3;4] и конспектам лекций.	8
3	3	РАЗДЕЛ 3 Схемы из функциональных элементов	Изучение учебного материала по рекомендованной литературе[1; 3] и конспектам лекций.	7
4	3	РАЗДЕЛ 4 Теория графов	Изучение учебного материала по рекомендованной литературе[2; 3] и конспектам лекций	22
5	3	РАЗДЕЛ 5 к-значная логика	Изучение учебного материала по рекомендованной литературе [3] и конспектам лекций	6
6	4	РАЗДЕЛ 6 Конечные автоматы	Изучение учебного материала по рекомендованной литературе [3] и конспектам лекций	15
7	4	РАЗДЕЛ 7 Комбинаторика	Изучение учебного материала по рекомендованной литературе [3; 4] и конспектам лекций	34
<b>ВСЕГО:</b>				<b>98</b>

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Дискретная математика	Липкина З.С.	МИИТ, 2015 <a href="http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/">http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/</a>	Все разделы
2	Лекции по дискретной математике	Дехтярь М. И.	ИНТУИТ; БИНОМ. Лаборатория знаний., 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Дискретная математика	З.С. Липкина, А.С. Милевский; МИИТ. Каф. "Прикладная математика-2"	МИИТ, 2004 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
4	Дискретная математика. Электронный контент.	Тюленева М. В.	-, 0 <a href="http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/">http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/</a>	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

[http://miit-ief.ru/student/elektronnaya\\_biblioteka\\_ief/](http://miit-ief.ru/student/elektronnaya_biblioteka_ief/) (Электронная библиотека ИЭФ (Учебный портал) )

[http://miit-ief.ru/student/methodical\\_literature/](http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/) (Методическая литература ИЭФ)

<http://library.miit.ru> (НТБ МИИТа (электронно-библиотечная система))

<http://www.intuit.ru/>

<http://www.edu.ru/>

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При обучении применяются следующие информационные технологии: персональные компьютеры; тестирование в системе AST; проектор; активное использование средств коммуникаций: электронной почты; виртуальный кампус ИЭФ. Средства Microsoft Office.

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитории для проведения занятий должны соответствовать всем общепринятым нормам образовательного учреждения.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

При выполнении самостоятельной работы полезно придерживаться следующей методики:

Методика самостоятельной работы студента

Изучение каждой темы включает в себя следующие этапы:

1. изучение содержания конспекта теоретического материала на данную тему;
2. изучение учебной и учебно-методической литературы;
3. решение и разбор типовых задач на практическом занятии;
4. выполнение задач для самостоятельного решения;
5. выполнение заданий для самостоятельной работы;
6. подготовка ответов на контрольные вопросы.