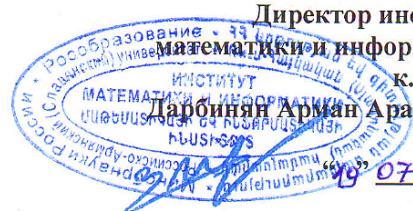


# ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика и Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
математики и информатики  
к.ф.-м.н.,  
Дарбинян Арман Араикович  
07 2023г.



**Институт Математики и информатики**

**Кафедра: Математической кибернетики**

*Автор(ы): к.ф.-м.н., доцент* Пилипосян Тигран Эдуардович

## ***УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС***

**Дисциплина: Б1.О.08 «Дискретная математика»**

**Направление: «Прикладная математика» 01.03.02**

**ЕРЕВАН**

## Аннотация

1.1 Предмет “Дискретная математика” включает основные положения ряда математических дисциплин : теории множеств, комбинаторики, теории булевых функций, теории кодирования. Наиболее подробно изучаются операции над множествами, метод кодирования, выборки, рекуррентные соотношения, типы бинарных отношений, классы булевых функций, схемы из функциональных элементов, вопросы оптимального кодирования и построения кодов, исправляющие ошибки.

1.2 Эти знания необходимы для изучения таких дисциплин учебного плана теория графов, комбинаторные алгоритмы теория игр.

1.3 Необходимо знать школьный курс математики, а также иметь определенные знания алгебре и матанализу.

## 2. Содержание

**2.1 Цель и задачи дисциплины** дать представление о понятиях теории множеств, бинарных отношений, о различных методах комбинаторики, о различных классах булевых функций, о возможностях синтеза булевых функций, об основных задачах теории кодирования.

2.2 После прохождения данной дисциплины студент должен:

*знать* основополагающих результаты вышеперечисленных разделов дискретной математики  
*уметь* успешно применить знания на практике.

*владеть* навыками выполнения комбинаторных вычислений

## **2.3 Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы по учебному плану**

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам					
		1 сем	2 сем	— сем	— сем.	— сем	— сем.
1	3	4	5	6	7	10	11
<b>1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам , в т. ч.:</b>	288	144	144				
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:							
1.1.1. Лекции	72	36	36				
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	72	36	36				
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов							
1.1.2.2. Кейсы							
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги							
1.1.2.4. Контрольные работы							

1.1.3. Семинары							
1.1.4. Лабораторные работы							
1.1.5. Другие виды аудиторных занятий							
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	63	36	27				
1.2.1. Подготовка к экзаменам							
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (можно указать)							
1.2.2.1. Письменные домашние задания							
1.2.2.2. Курсовые работы							
1.2.2.3. Эссе и рефераты							
1.3. Консультации							
1.4. Другие методы и формы занятий **							
1.5. Контроль	81	36	45				
1.6. Кредиты	8	4	4				
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет/указать)		экз.	экз.				

### **5. Распределение весов по формам контроля (и для I семестра, и для II семестра)**

Формы контролей	Весы форм текущих контролей в результирующих оценках текущих контролей			Весы форм промежуточных контролей в оценках промежуточных контролей			Весы оценок промежуточных контролей и результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей			Весы итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточных контролей	Весы результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 <sup>1</sup>	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/контроля											
Контрольная работа						1					
Тест											
Курсовая работа											
Лабораторные работы											
Письменные домашние задания			1								
Реферат											
Эссе											
Другие формы (Указать)											
Другие формы (Указать)											

<sup>1</sup> Учебный Модуль

Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей										0.4		
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей										0.6		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей												
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей												
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей											1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля												0.4
<b>Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)</b>												0.6 (Экзамен/Зачет)
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

## 6. Содержание дисциплины

### 6.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (Модули, разделы дисциплины и виды занятий) по учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего ак. часов	Лекции, ак. часов	Практ. занятия, ак. часов	Семина-ры, ак. часов	Лабор, ак. часов	Другие виды занятий, ак. часов
<b>1 семестр</b>	3=4+5+6+7+8	4	5	6	7	8
<b>Модуль 1. Элементы комбинаторики</b>						
<b>Введение</b>	2	2				
<b>Раздел 1. Элементы теории множеств</b>	6	3	3			
<b>Раздел 2. Комбинаторика</b>						
Тема 2.1. Выборки	8	4	4			
Тема 2.2. Бином Ньютона и его обобщение	6	3	3			
Тема 2.3. Метод кодирования	8	4	4			
Тема 2.4. Метод рекуррентных соотношений	8	4	4			
Тема 2.5. Метод включений и исключений	8	4	4			

<b>Модуль 2. Бинарные отношения</b>						
<b>Раздел 1. Бинарные отношения</b>						
Тема 1.1. Определение бинарных отношений и операции над ними	6	2	4			
Тема 1.2. Функциональные отношения	6	3	3			
Тема 1.3. Отношение порядка	6	3	3			
Тема 1.4. Отношение эквивалентности	6	3	3			
<b>II семестр</b>						
<b>Модуль 1. Элементы теории булевых ф-й</b>						
<b>Раздел 1. Булевы функции</b>						
Тема 1.1. n-мерный булев куб						
Тема 1.2. Определение, способы задания, основные булевых ф-ии	4	2	2			
Тема 1.3. Дизъюнктивные нормальные формы, понятия полноты и замкнутости классов булевых ф-й	6	3	3			
Тема 1.4. Основные классы булевых ф-й	12	6	6			
Тема 1.5. Теорема Поста, предполные классы	4	2	2			
<b>Модуль 2. Синтез булевых ф-й</b>						
<b>Раздел 1. Синтез булевых ф-й</b>						
Тема 1.1. Схемы из функциональных элементов	4	2	2			
Тема 1.2. Различные способы синтеза булевых ф-й	8	4	4			
Тема 1.3. Функция Шеннона, оценки	4	2	2			
<b>Модуль 3. Элементы теории кодирования</b>						
<b>Раздел 1. Основные задачи теории кодирования</b>						
Тема 1.1. Однозначность декодирования	3	2	1			
Тема 1.2. Оптимальность кодирования	9	5	4			
Тема 1.3. Исправление ошибок	7	3	4			
<b>ИТОГО</b>	140	70	70			

## **6.2 Содержание разделов и тем дисциплины:**

### **1 семестр**

#### **Модуль 1.**

**Введение:** *Ознакомление с прикладными задачами, способствующими возникновению тех или иных математических дисциплин информатики, цель и задачи предмета [1-3]*

**Раздел 1.** *Ознакомление с элементарными понятиями теории множеств, основные операции над множествами [3]*

**Раздел 2.** Ознакомление с основными методами решения комбинаторных задач

**Тема 2.1.** Различные типы выборок: упорядоченные и неупорядоченные, без повторов и без ограничений. Основные формулы и рекуррентные соотношения [1,3]

**Тема 2.2.** Формула бинома Ньютона, обобщения, основные свойства биномиальных коэффициентов [1,3]

**Тема 2.3.** Решение комбинаторных задач методом кодирования: количество решений уравнений, задача о путях, задача о правильных очередях [1,3]

**Тема 2.4.** Решение различных задач с помощью рекуррентных соотношений. Выведение формул для специальных типов рекуррентных соотношений, ряд Фибоначчи [1,3]

**Тема 2.5.** Решение задач методом включений и исключений [1,3]

## **Модуль 2**

**Раздел 1.** Определение бинарных отношений, операции над ними и разновидности бинарных отношений

**Тема 1.1.** Определение бинарных отношений, операции над ними и свойства этих операций [1,3]

**Тема 1.2.** Функциональные отношения, определение, свойства, разновидности [1,3]

**Тема 1.3.** Отношение порядка, определение свойства, разновидности

**Тема 1.4.** Отношение эквивалентности, определение, примеры, свойства [1,3]

## **2 семестр**

### **Модуль 1.**

**Раздел 1.** *Ознакомление с элементами теории булевых функций [1-3]*

**Тема 1.1.**  $n$ -мерный булев куб, некоторые свойства [1-3]

**Тема 1.2.** Определение, способы задания (таблицы, формулы) булевых ф-й; основные булевы ф-ии [1-3].

**Тема 1.3.** Разложение булевых ф-й по части переменных. Дизъюнктивные нормальные формы, понятия полноты и замкнутости классов булевых ф-й [1-3]

**Тема 1.4.** Изучение основных классов булевых ф-й (монотонных, самодвойственных, линейных, сохраняющих 0 и сохраняющих 1) и их свойств [1-3]

**Тема 1.5.** Критерий полноты системы булевых ф-й, теорема Поста, предполные классы [1-3]

## **Модуль 2.**

### ***Раздел 1. Синтез булевых ф-й***

**Тема 1.1.** Понятия функциональных элементов, схем из функциональных элементов, примеры, понятие сложности схем и булевых ф-й [1-3]

**Тема 1.2.** Различные способы синтеза булевых ф-й (основанные на с.д.н.ф, основанные на схемах, реализующих все конъюнкции от фиксированного числа переменных, основанных на схемах, реализующих все булевы функции от фиксированного числа переменных [1-3]

**Тема 1.3.** Определение функции Шеннона, верхняя и нижняя оценки ф-ии Шеннона [1-3]

## **Модуль 3.**

### ***Раздел 1. Основные задачи теории кодирования***

**Тема 1.1.** Алфавитное кодирование. Изучение вопросов однозначности декодирования; префиксные коды, неравенство Макмиллана, алгоритмы распознавания однозначности декодирования (теорема Маркова) [2,3]

**Тема 1.2.** Понятие оптимального кода, построения оптимальных кодов (коды Хаффмена, коды Фано) [2,3,4]

**Тема 1.3.** Коды с исправлением ошибок; построение кодов Хемминга, геометрическая интерпретация [2,3,4]

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **7.1 Рекомендуемая литература:**

#### **а) Основная литература:**

1. Новиков Ф.Ф. “Дискретная математика для программистов”, ЁП-5, Питер, 2001
2. Яблонский С.В., “Введение в дискретную математику”, М., Наука 1979
3. Тоноян П.Н, Курс дискретной математики, Ереван, 1999 (на армянском языке)
4. Гаврилов Г.П, Сапоженко А.А., “Сборник задач по дискретной математике”, М., Наука, 2006

**б) Дополнительная литература**

Андерсон А. “Дискретная математика и комбинаторика”

**Учебная программа одобрена кафедрой Математической кибернетики.**

Зав. кафедрой: Арамян Р.Г



(подпись)