

ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:

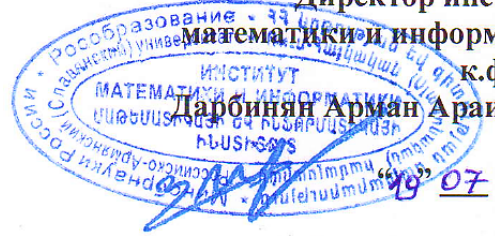
Директор института

Математики и информатики

к.ф.-м.н.,

Даринян Арман Араикович

«19» 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.13 «Дискретная математика и теория информации»

Направление: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Профиль Квантовая информатика

ЕРЕВАН 2023г.

1. Аннотация

Предмет “Дискретная математика” включает основные положения ряда математических дисциплин (теории множеств, комбинаторики, теории графов, теории булевых функций, теории алгоритмов), которые необходимы для изучения специальных дисциплин, включенных в учебный план специальности «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

2. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов

Курс школьной математики

3. Цель и задачи дисциплины

- Дать представление о понятиях теории множеств, о различных методах комбинаторики, об основных понятиях теории графов и теории алгоритмов, о различных классах булевых функций, теории информации и теории кодирования.
- Изучение основополагающих результатов вышеперечисленных специальных дисциплин учебного плана специальности «Электроника и наноэлектроника, профиль Квантовая информатика».
- Приобретение навыков оперирования с основными элементами вышеперечисленных математических дисциплин и овладение навыками решения разнообразных задач как внутри каждой из перечисленных теорий, так и при кооперировании разных теорий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы по учебному плану

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам					
		3 сем	— сем	— сем	— сем.	— сем	— сем.
1	3	4	5	6	7	10	11
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	68	68					
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:							
1.1.1. Лекции	34	34					
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	34	34					
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	4	4					
1.1.3. Семинары							
1.1.4. Лабораторные работы							
1.1.5. Другие виды аудиторных занятий							

1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:							
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 **							
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет/указать)		Экз.					

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
Модуль 1.						
Введение	1	1	0			
Раздел 1. Элементы теории множеств	5	2	3			
Раздел 2. Комбинаторика						
Тема 2.1. Выборки	4	2	2			
Тема 2.2. Бином Ньютона и его обобщение	4	2	2			
Тема 2.3. Метод кодирования	1	1				
Тема 2.4. Метод рекурентных отношений	4	2	2			
Тема 2.5. Метод включений и исключений	4	2	2			
Тема 2.6. Квадратная решетка	3	1	2			
Модуль 2.						
Раздел 1. Элементы теории графов						
Тема 1.1. Определение, способы задания и основные атрибуты графов,	2	1	1			
Тема 1.2. Деревья, двудольные и экстремальные графы	3	2	1			
Тема 1.3. Минимальные остовные деревья.	2	1	1			
Тема 1.4. Пути и циклы в графах	3	1	2			
Тема 1.5. Плоские графы	2	1	1			
Тема 1.6. Хроматическое число графов	2	1	1			
Раздел 2. Булевы функции						
Тема 1.1. n-мерный булев куб	2	1	1			
Тема 1.2. Определение, способы задания, основные булевых ф-ий	3	2	1			
Тема 1.3. Дизъюнктивные нормальные формы, понятия полноты и замкнутости классов булевых ф-ий	3	1	2			
Тема 1.4. Основные классы булевых ф-ий	2	1	1			
Тема 1.5. Теорема Поста, предполные классы	4	2	2			
Модуль 3. Элементы теории информации и кодирования						
Раздел 1. Элементы теории информации						
Тема 1.1 Количество информации в сообщении,	2	1	1			

энтропия						
Раздел 2. Основные задачи теории кодирования						
Тема 2.1. Однозначность декодирования	4	2	2			
Тема 2.2. Оптимальность кодирования	4	2	2			
Тема 2.3. Исправление ошибок	4	2	2			
ИТОГО	68	34	34			

6.2 Содержание разделов и тем дисциплины:

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 [1,3,5]

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 [1,3,4,5]

Тема 2.2. Формула бинома Ньютона, обобщения, основные свойства биномиальных коэффициентов [1,3,5]

Тема 2.3. Решение комбинаторных задач методом кодирования: количество решений уравнений, задача о путях, задача о правильных очередях [1,3,5]

Тема 2.4. Решение различных задач с помощью рекуррентных соотношений. Выведение формул для специальных типов рекуррентных соотношений, ряд Фибоначи [1,3,5]

Тема 2.5. Решение задач методом включений и исключений [1,3,5]

Модуль 2

Раздел 1. Изучение основных положений теории графов

Тема 1.1. Определение графа, способы задания, основные характеристики графов, разновидности графов [1,3,6]

Тема 1.2. Ациклические графы. Теорема об эквивалентных определениях дерева, двудольные графы и экстремальные [1,3,6].

Тема 1.3. Минимальные остовные деревья. Алгоритмы Краскала и Прима. Алгоритм Дейкстры о путях минимальной длины в орграфе. [1,3,7].

Тема 1.4. Пути и циклы графов. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Необходимые и достаточные условия существования эйлеровых циклов, путей; достаточные условия гамильтоновости графов [1,3,6].

Тема 1.5. Планарные графы, равенство Эйлера, примеры непланарных графов. Необходимое и достаточное условие планарности графа [1,3,6].

Тема 1.6. Раскраски графов, хроматическое число плоских графов [1,3,6].

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

Тема 1.1. n-мерный булев куб, некоторые свойства [1-4]

Тема 1.2. Определение, способы задания (таблицы, формулы) булевых ф-й; основные булевы ф-ии [1-4].

Тема 1.3. Разложение булевых функций по части переменных. Дизъюнктивные нормальные формы, понятия полноты и замкнутости классов булевых функций [1-4]

Тема 1.4. Изучение основных классов булевых функций (монотонных, самодвойственных, линейных, сохраняющих 0 и сохраняющих 1) и их свойств [1-4]

Тема 1.5. Критерий полноты системы булевых функций, теорема Поста, предполные классы [1-4]

Модуль 3.

Раздел 1. Элементы теории информации

Тема 1.1 Количество информации в сообщении, энтропия.[9]

Раздел 2. Основные задачи теории кодирования

Тема 2.1. Алфавитное кодирование. Изучение вопросов однозначности декодирования; префиксные коды, неравенство Макмиллана [1,2,4]

Тема 2.2. Понятие оптимального кода, построения оптимальных кодов (коды Хаффмена, коды Фано) [1,2,4]

Тема 2.3. Коды с исправлением ошибок; построение кодов Хемминга, геометрическая интерпретация [1,2,4]

7.1 Рекомендуемая литература:

а) Основная литература:

1. Новиков Ф.Ф. “Дискретная математика для программистов”, СП-5, Питер, 2001
2. Яблонский С.В., “Введение в дискретную математику”, М., Наука 1979
3. Տոնոյան Ռ.Ն., “Դիսկրետ մաթեմատիկայի դասընթաց”, ԵՊՀ, Երևան, 1999
4. Гаврилов Г.П, Сапоженко А.А., “Задачи и упражнения по дискретной математике”, М., Наука, 2006
5. Ежов И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. “Элементы комбинаторики”, Наука, 1977
6. Харари Ф. «Теория графов», М., Мир, 1973

7. Потапов Б.Н. Введение в теорию информации. М. 2014

б) Дополнительная литература

Андерсон А. “Дискретная математика и комбинаторика”, Пер. С англ. –М. :Издательский дом “Вильямс”, 2003