

## **Избранные главы дискретной математики**

### **И.В.Арташкин**

Спецкурс. 1 семестр.

Под дискретной математикой в нашей стране часто понимают собрание разрозненных математических сюжетов, объединенные единственным общим признаком: все они в тот или иной момент были востребованы в приложениях к информатике. Некоторые из этих сюжетов вошли в курсы математической логики и дискретной математики, читаемые на нашем факультете, однако, поскольку наши курсы строятся исходя из внутренней логики этих дисциплин, некоторые из популярных когда-то конструкций остались не охваченными. В спецкурсе будут описаны такие темы, имеющие достаточно заметное математическое значение.

Сначала будут обсуждаться булевы функции и будет доказана теорема Поста о функциональной полноте. Эта теорема позволяет дать эффективный ответ на следующий вопрос: можно ли через данный набор булевых функций с помощью операции композиции выразить любую функцию (от любого числа переменных). Удивительно, что на такой вопрос имеется простой и вместе с тем содержательный ответ, позволяющий, например, придумать функцию от двух переменных, через которую можно выразить любую функцию.

Другой востребованный в современной технике сюжет --- это конечные поля. Теорема о том, что мультипликативная группа конечного поля является циклической, дает возможность строить длинные периодические последовательности, которые сейчас повсеместно используются в радиолокации, системе опознавания «свой-чужой» и т.д.

Вторая половина курса будет посвящена графам. Мы начнем с теоремы Форда-Фалкерсона о максимальном потоке в транспортной сети. Нематематические приложения этой теоремы более или менее очевидны. Речь идет о такой задаче: имеется некоторая сеть дорог (или, скажем, трубопроводов), соединяющих пункты А и Б. У каждой дороги (трубы) есть своя максимальная пропускная способность --- наибольшее число автомобилей (баррелей нефти) которые могут пройти по этой дороге (трубе) за час. Требуется организовать движение (перекачку нефти) таким образом, чтобы общее число автомобилей (баррелей нефти), попадающее за час из А в Б, было максимально возможным. Оказывается, многие важные результаты и алгоритмы теории графов, как прикладные, так и чисто математические, связаны с этим кругом идей.

Спецкурс рассчитан в первую очередь на младшекурсников (в силу своей элементарности) и на старшекурсников, интересующихся прикладными задачами.