

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П.Е. Троян

_____ 2017 г.

Методические указания для подготовки к практическим занятиям
по дисциплине

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

для студентов заочной формы обучения направления
09.03.04 – Программная инженерия

Разработчик:

Математик каф. АОИ

_____ Л.И. Синчинова

2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения	3
2. Литература	3
2.1. Основная литература	4
2.2. Дополнительная литература	4
2.3. Электронные источники	4
3. Программа и методические указания	4
3.1. Теория множеств	4
3.1.1. Содержание темы	4
3.1.2. Методические указания	4
3.2. Комбинаторика	5
3.2.1. Содержание темы	5
3.2.2. Методические указания	5
3.3. Теория графов	6
3.3.1. Содержание темы	6
3.3.2. Методические указания	6

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-18 – способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

Целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ базовых разделов дискретной математики.

В результате изучения дисциплины студенты должны: получить знания об основах теории множеств, бинарных отношений, мощности множеств и сравнении множеств по мощности, комбинаторике и теории графов; овладеть навыками решения задач по дискретной математике, в том числе комбинаторных задач, овладеть основными навыками исследования графов и алгоритмами обхода графов.

При изучении данной дисциплины необходимо знание студентами математики в объеме первого семестра.

Установочные лекции посвящены следующим вопросам: множества и операции над ними, бинарные отношения, конечные и бесконечные множества, сравнение множеств по мощности, основы комбинаторики, бином Ньютона, ориентированные и неориентированные графы, графы и бинарные отношения, способы представления графов в ЭВМ, маршруты на графах. Темы практических занятий – диаграммы Эйлера-Венна, свойства бинарных отношений, комбинаторные задачи, матрицы графа, обходы графа. Самостоятельное изучение рекомендуемой литературы основывается на программе курса и методических указаниях по отдельным темам.

2. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

2.1. Основная литература

1. Мальцев А.И. Дискретная математика: учеб. пособие. – Изд. 2-е, испр. – СПб.: ЛАНЬ, 2011. – 304 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/view/book/638/>

2. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: учеб. пособие. – СПб.: ЛАНЬ, 2012. – 192 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/view/book/4316/>

3. Копылов В.И. Курс дискретной математики: учеб. пособие. – СПб.: ЛАНЬ, 2011. – 208 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/view/book/1798/>

2.2. Дополнительная литература

1. Пермякова Н.В. Спецглавы математики: учеб. пособие. – Ч. 2. Теория графов. – Томск: ТМЦДО, 2000. – 125 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 98 экз.)

2.3. Электронные источники

Научно-образовательный портал университета (<http://edu.tusur.ru>), электронный каталог библиотеки ТУСУР (<http://lib.tusur.ru>); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ

3. ПРОГРАММА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

3.1. Теория множеств

3.1.1. Содержание темы

Множества и операции над ними. Системы множеств. Бинарные отношения и их свойства. Конечные и бесконечные множества. Сравнение множеств по мощности.

3.1.2. Методические указания

Множества и операции над ними

Строгого определения понятиям множества, элемента множества и принадлежности не дается. Они определяются на интуитивном уровне. Следует обратить внимание на неупорядоченность элементов множества и на их различимость, т.е. во множестве элементы могут располагаться в любом порядке и не должно быть одинаковых элементов.

Задавая множество, можно перечислить его элементы либо задать характеристическое свойство, которое позволяет определить принадлежность того или иного элемента множеству.

При построении систем множеств следует обратить внимание на различие между покрытием и разбиением. При построении булеана множества, содержащего больше трех элементов, рекомендуется воспользоваться двоичной записью номера элемента.

При решении задач с использованием законов алгебры множеств, нужно помнить о приоритетности операций. Если требуется доказать тождество, то необходимо из выражения, стоящего в левой части, получить выражение, стоящее в правой части, и наоборот.

Бинарные отношения

При рассмотрении раздела «Бинарные отношения» нужно хорошо представлять себе, что такое отношение задает подмножество декартова произведения множества само на себя. Бинарное отношение можно задать различными способами, причем от одного способа представления легко перейти к другому.

Основное затруднение вызывает определение свойств бинарного отношения. Здесь следует помнить, что отношение не обязательно должно обладать хотя бы одним свойством, оно может быть отношением общего вида. Для того, чтобы доказать, что отношение обладает свойством, нужно показать выполнение условия в общем виде, либо, если это невозможно, перебрать все элементы бинарного отношения (хотя это менее предпочтительно). Чтобы доказать отсутствие свойства, достаточно привести пример невыполнения условия.

Конечные и бесконечные множества

Чтобы успешно усвоить материал этого раздела, нужно вспомнить, прежде всего, понятие биекции, так как сравнение множеств по мощности основано на этом понятии.

В разделе приведен ряд полезных теорем, которые можно использовать для определения мощности множеств. Здесь необходимо запомнить эталоны классов множеств.

Основную трудность вызывает определение способа нумерации при доказательстве счетности множества. Здесь нужно вывести закономерности для определения элементов множества, мощность которого нужно показать.

Вопросы для самопроверки:

1. Вставьте пропущенные знаки операций над множествами:
 $\{a, b, c\} \text{ _____ } \{d, b, e\} = \{b\}$;
 $\{a, b, c\} \text{ _____ } \{c, d\} = \{a, b, c, d\}$.
2. Является ли отношение $L = \{(x, y) : x, y \in X, x = y > 10\}$, заданное на множестве $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, отношением эквивалентности?
3. Дайте определение конечного и бесконечного множеств.

3.2. Комбинаторика

3.2.1 Содержание темы

Типы выборок. Основные правила комбинаторики. Бином Ньютона. Вычисления с помощью бинома Ньютона.

3.2.2. Методические указания

В данном разделе рассматриваются только задачи комбинаторики, отвечающие на вопрос: «Сколько в данной совокупности существует элементов, обладающих заданным свойством. При этом, чтобы определить способ отбора, необходимо ответить на два основных вопроса: важен ли порядок отбора элементов и есть ли среди отобранных повторяющиеся. Внимание! Отвечая на вопросы, нужно помнить, что они касаются элементов выборки.

Для облегчения задачи выбора способа отбора, в [1] приведена таблица-схема, с помощью которой, ответив на два вышеприведенных вопроса, легко определить расчетную формулу.

Вопросы для самопроверки:

1. Сколькими способами можно составить расписание из трех дел на один день, если имеется восемь дел, которые необходимо сделать за несколько дней?

2. Сколько различных пятизначных телефонных номеров можно составить, если использовать все цифры, включая ноль?

3. Сформулируйте свойства биномиальных коэффициентов.

3.3. Теория графов

3.3.1. Содержание темы

Основные понятия и определения. Представление графов в ЭВМ. Изоморфизм и планарность графов. Маршруты на графах.

3.3.2. Методические указания

В данном разделе даются основные определения и понятия, касающиеся графов. Рассматриваются виды графов, операции над ними. Важно уяснить себе различие между ориентированным и неориентированным графом. При рассмотрении части графы и бинарные отношения, следует обратить внимание на то, что построив граф отношения, легко наглядно увидеть выполнение или невыполнение свойств бинарного отношения.

Изучая материал, касающийся представления графов в ЭВМ, убедитесь в том, что от одного представления можно перейти к другому, а также имея какое-либо представление, можно построить граф.

При выяснении изоморфности двух графов можно пользоваться утверждением: для того, чтобы два графа были изоморфны, необходимо и достаточно, чтобы 1) мощность множества вершин и множества ребер одного графа совпадала с мощностью множества вершин и множества ребер другого графа; 2) количество вершин с одинаковой сте-

пению одного графа совпадало с количеством вершин с одинаковой степенью другого графа.