

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Факультет вычислительных систем (ФВС)

Кафедра Моделирования и системного анализа (МиСА)

Баранник Валентин Григорьевич

Баранник Наталья Федоровна

Теория алгоритмов и математическая логика

Методические указания по самостоятельной работе

Томск 2015

В.Г. Баранник, Н.Ф. Баранник

Теория алгоритмов и математическая логика / Методические указания по самостоятельной работе – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Кафедра моделирования и системного анализа (МиСА), 2015г. – 14 с.

© В.Г. Баранник, Н.Ф. Баранник., 2015.

© Кафедра моделирования и системного анализа, 2015.

Содержание

Введение	5
Раздел 1. Множества. Операции над множествами.	6
1.2. Методические указания по изучению раздела	6
1.3. Вопросы для самопроверки.....	6
Раздел 2. Функции и отображения	7
2.1. Содержание раздела.....	7
2.2. Методические указания по изучению раздела	7
2.3. Вопросы для самопроверки.....	7
Раздел 3. Частично-упорядоченное множество.	8
3.1. Содержание раздела.....	8
3.2. Методические указания по изучению раздела	8
3.3. Вопросы для самопроверки.....	8
Раздел 4. Операции над графами	9
4.1. Содержание раздела.....	9
4.2. Методические указания по изучению раздела	9
4.3. Вопросы для самопроверки.....	9
Раздел 5. Операции логики высказываний	10
5.1. Содержание раздела.....	10
5.2. Методические указания по изучению раздела	10
5.3. Вопросы для самопроверки.....	10
Раздел 6. Законы функционирования автоматов	11
6.1. Содержание раздела.....	11
6.2. Методические указания по изучению раздела	11
6.3. Вопросы для самопроверки.....	11
Раздел 7. Схемы алгоритмов	11

6.1. Содержание раздела.....	11
6.2. Методические указания по изучению раздела.....	11
6.3. Вопросы для самопроверки.....	11
Раздел 8. Комбинаторные конфигурации.....	11
6.1. Содержание раздела.....	11
6.2. Методические указания по изучению раздела.....	11
6.3. Вопросы для самопроверки.....	11
Рекомендуемая литература:.....	14

Введение

Целью дисциплины «Теория алгоритмов и математическая логика» является овладение студентами принципами и методами математической логики как теоретической основы разработки алгоритмов и программ для автоматизированных систем управления.

Основными задачами данного курса в вузах являются:

- изучение методик составления математических моделей объектов и процессов конечной структуры с позиций системного подхода;
- изучение методов поиска и оценки решений с привлечением математических моделей дискретных структур.

Раздел 1 Множества. Операции над множествами.

1.1. Содержание раздела

Понятие множества. Парадоксы. Способы задания множеств. Разновидности множеств. Свойства отношения включения. Основные операции над множествами. Диаграмма Эйлера - Венна. Основные законы алгебры множеств, их использование. Решение уравнений алгебры множеств с одним неизвестным.

1.2. Методические указания по изучению раздела

При изучении раздела «Множества. Операции над множествами» следует обратить внимание на основные операции над множествами.

1.3. Вопросы для самопроверки

1. Что такое множество?
2. Основные операции над множествами.
3. Основные законы алгебры множеств.

Раздел 2. Функции и отображения

2.1. Содержание раздела

Графики, композиция графиков, понятие соответствия. Свойства соответствий. Функции и отображения. Отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Разбиения и отношения эквивалентности, отношения порядка.

2.2. Методические указания по изучению раздела

При изучении раздела «Функции и отображения» следует обратить особое внимание на изучение композиции функций.

2.3. Вопросы для самопроверки

1. Как строится композиция графиков функций?
2. Основные операции над отношениями.
3. Свойства отношений.

Раздел 3. Частично-упорядоченное множество.

3.1. Содержание раздела

Частично-упорядоченное множество, их экстремальные элементы. Понятие решетки. Понятие алгебры. Алгебраическое представление решеток. Основные законы алгебры решеток. Разновидности решеток.

3.2. Методические указания по изучению раздела

При изучении раздела «Частично-упорядоченное множество» следует уделить особое внимание изучению основных законов алгебры решеток.

3.3. Вопросы для самопроверки

1. Что такое частично-упорядоченное множество?
2. Что такое решетка?
3. Какие существуют разновидности решеток?

Раздел 4. Операции над графами

4.1. Содержание раздела

Основные понятия теории графов. Виды графов. Элементы графов, маршруты, циклы. Операции над графами. Способы представления графов. Основные характеристики графов: степени графов, цикломатическое число, хроматическое число, функция Гранди, внутренне-устойчивое и внешне-устойчивое множества и их числа, ядро графа, клика графа. Эйлеровы графы, Эйлеровы цепи, теорема Эйлера. Алгоритм построения Эйлерова цикла. Полные графы и деревья. Связность графа. Плоские и планарные графы. Эйлерова характеристика, теорема о пяти красках. Определение путей и расстояний в графе. Задачи на графах: коммивояжера, о наименьшем покрытии, о кратчайшем расстоянии, о раскрашивании (общая постановка и принципы решения).

4.2. Методические указания по изучению раздела

При изучении раздела «Операции над графами» следует обратить внимание на алгоритм построения циклов.

4.3. Вопросы для самопроверки

1. Какие виды графов существуют?
2. Способы представления графов?
3. Алгоритм построения Эйлерова цикла.

Раздел 5. Операции логики высказываний.

5.1. Содержание раздела

Алгебра высказываний. Операции логики высказываний, приоритетность операций. Противоречие и тавтологий. Основные равносильности алгебры высказываний, их толкование. Нормальные формы представления высказываний. Преобразование высказываний от нормальных форм к совершенным нормальным формам. Преобразование высказываний от СДНФ к СКНФ и наоборот. Минимизация сложных высказываний. Методы минимизации. Переключательные (булевы) функции (ПФ). Способы задания ПФ, разложения ПФ, не полностью определенные ПФ, минимизация ПФ, теорема о функциональной полноте, примеры функционально-полных базисов. Разрешимость класса формул (наличие нормальной формы)

5.2. Методические указания по изучению раздела

В процессе изучения раздела «Операции логики высказываний» следует обратить внимание на операции алгебры высказываний, так как именно на этих понятиях основывается дальнейшее изучение алгебры высказываний.

5.3. Вопросы для самопроверки

1. Основные операции алгебры высказываний.
2. Схема преобразования от СДНФ к СКНФ.
3. Булевы функции.

Раздел 6. Законы функционирования автоматов.

6.1. Содержание раздела

Понятие автомата. Описание автоматов. Законы функционирования автоматов. Преобразование автомата Мили к эквивалентному автомату Мура. Преобразование автомата Мура к эквивалентному автомату Мили. Минимизация автоматов. Распознающие автоматы.

6.2. Методические указания по изучению раздела

Во время изучения раздела «Законы функционирования автоматов» следует уделить внимание описанию автоматов.

6.3. Вопросы для самопроверки

1. Понятие автомата.
2. Распознающие автоматы.
3. Как происходит преобразование автомата?

Раздел 7. Схемы алгоритмов.

7.1. Содержание раздела

Понятие алгоритма, свойства алгоритмов, алгоритмически разрешимые и неразрешимые проблемы. Схемы алгоритмов установления разрешимости. Схемы потоков данных и алгоритмов.

7.2. Методические указания по изучению раздела

Во время изучения раздела «Схемы алгоритмов» следует уделить внимание понятию алгоритма.

7.3. Вопросы для самопроверки

1. Понятие алгоритма.
2. Какими свойствами обладают алгоритмы?
3. Основные схемы потоков данных.

Раздел 8. Комбинаторные конфигурации.

8.1. Содержание раздела

Комбинаторные конфигурации, и их общая характеристика. Аксиоматические правила суммы и произведения. Основные свойства комбинаторных объектов: подмножества множеств, размещения, перестановки, сочетания, сочетания с повторениями, n -мерного куба, разбиения. Биномиальные коэффициенты, их свойства. Основные тождества для сочетаний. Бином Ньютона, треугольник Паскаля.

8.2. Методические указания по изучению раздела

Во время изучения раздела «Комбинаторные конфигурации» следует уделить внимание свойствам комбинаторных объектов.

8.3. Вопросы для самопроверки

1. Основные свойства комбинаторных объектов.
2. Биномиальные коэффициенты.

Рекомендуемая литература:

1. Шевелев Ю.П. Дискретная математика. – СПб. : Лань, 2008. - 591, [1] с, (2 экз.)
2. Макоха А. Н. Дискретная математика : Учебное пособие для вузов - М. : Физматлит, 2005. - 368 с, (30 экз.)
3. Окулов С.М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике : учебное пособие.– М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 422[2] с, (1 экз.)
4. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М. : Высшая школа, 2002. - 384 с, (4 экз.)