

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники
и автоматизированных систем

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета информационных технологий
_____ А.М. Пищухин
« ____ » _____ 2007 г.

Рабочая программа

дисциплины «Дискретная математика»

Направление подготовки: 654600 «Информатика и вычислительная техника»

Специальность: 230105.65 «Программное обеспечение вычислительной техники и
автоматизированных систем»

Факультет информационных технологий

Форма обучения: очная

Оренбург 2007

Рецензент:
кандидат технических наук, доцент

Боровский А.С.

**Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» /сост.
А.В. Каменев. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. - с.**

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины общепрофессионального цикла студентам очной формы обучения специальности 230105.65 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» в 3 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированных специалистов 654600 – ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, утвержденного 27.03.2000 Министерством Образования Российской Федерации.

Составитель: _____ А.В. Каменев
20.05.2007 г.

©Каменев А.В., 2007
© ГОУ ОГУ, 2007

Содержание

с.

1	Цели и задачи дисциплины.....	
2	Место дисциплины в учебном процессе.....	
3	Организационно-методические данные дисциплины.....	
4	Содержание дисциплины.....	
4.1	Выписка из ГОС ВПО «Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы» по дисциплине	
4.2	Разделы дисциплины, их содержание и виды занятий	
5	Тематический план изучения дисциплины	
5.1	Лабораторные работы.....	
5.2	Практические (семинарские) занятия.....	
5.3	Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	
6	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	
6.1	Рекомендуемая литература.....	
6.1.1	Основная литература.....	
6.1.2	Дополнительная литература.....	
6.2	Средства обеспечения освоения дисциплины.....	
6.2.1	Методические указания и материалы по видам занятий.....	
6.2.2	Программное обеспечение использования современных информационно-коммуникационных технологий (по видам занятий)	
6.2.3	Контрольные вопросы для самоподготовки.....	
6.2.4	Критерии оценки знаний, умений и навыков.....	
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	
7.1	Учебно-лабораторное оборудование	
	Лист согласования рабочей программы	
	Дополнения и изменения в рабочей программе.....	

1 Цели и задачи курса

Целью дисциплины является изучение и освоение методов дискретной математики, наиболее применяемых при проектировании вычислительной техники и автоматизированных систем. Формирование практических навыков разработки и анализа алгоритмов над объектами дискретной математики

В результате изучения дисциплины студент должен:
знать:

- способы задания, свойства множеств, отношений, функций и отображений;
- канонические формы представления, методы преобразования и минимизации булевых функций;
- методы осуществления операций над графами и выполнения количественных оценок их характеристик;
- стандартные и рекурсивные схемы алгоритмов, структуры и потоки данных;

уметь:

- использовать методы дискретной математики при решении задач синтеза цифровых устройств и разработке программного обеспечения;
- иметь опыт
- использования символики дискретной математики для выражения количественных и качественных отношений объектов;

иметь представление:

- о перспективах использования методов дискретной математики при разработке моделей систем автоматики и вычислительной техники.

2 Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина относится к циклу общепрофессиональных дисциплин и федеральному компоненту ООП.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- математический анализ;
- вычислительная математика;
- программирование.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- математическая статистика и случайные процессы;
- программирование на языках высокого уровня;
- методы и средства защиты компьютерной информации.

Кроме того знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при выполнении курсовых работ и расчетно-графических заданий по специальным дисциплинам и дипломном проектировании.

3 Организационно-методические данные дисциплины

Вид работы	3 семестр	Всего
Общая трудоемкость	140	140
Аудиторная работа		
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа		
Расчетно-графическая задача (РГЗ)	18	18
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.), (СР)	50	50
Вид итогового контроля	экзамен	

4 Содержание дисциплины

4.1 Выписка из ГОС ВПО «Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы» по дисциплине «Дискретная математика»:

Задание множеств и осуществление операций над ними; минимизация представлений множеств; отношения и их свойства; инъекция, сюръекция и биекция; индуцированная функция; алгебраические структуры; замыкания и подалгебры; алгебра термов; изоморфные алгебры; алгебры с одной операцией; алгебры с двумя операциями; решетки; матроиды; графы; операции над графами; независимость и покрытия; циклы и разрезы; деревья; алгебра логики; Булевы функции; Булева алгебра; нормальные формы представления; функциональная полнота и замкнутость; минимизация булевых функций; стандартные и рекурсивные схемы; эквивалентность схем алгоритмов; структуры и потоки данных; применение методов дискретной математики при проектировании и моделировании.

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов и их содержание	Количество часов				Внеауд работа СР
		Всего	Аудиторная работа			
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в дискретную математику	2	2			
	Роль дискретной математики при разработке и эксплуатации технических систем					
2	Множества, отношения и функции	22	10	4	8	16
	Задание множеств и осуществление операций над ними. Минимизация представлений множеств. Отношения и их свойства. Функции.					
3	Графы	22	10	4	8	16
	Задание и характеристики графов. Операции над графами. Связность графов. Независимость и покрытия. Циклы и разрезы. Деревья.					
4	Алгебра логики	12	6	4	2	6
	Булевы функции. Булева алгебра. Нормальные формы представления функций. Функциональная полнота и замкнутость. Минимизация булевых функций.					
5	Алгебраические структуры	6	2	4		4
	Операции и алгебры. Алгебры с одной операцией. Алгебры с двумя операциями. Решетки. Матроиды.					
6	Схемы алгоритмов и потоков данных	6	4	2		6
	Стандартные и рекурсивные схемы. Эквивалентность схем алгоритмов. Структуры и потоки данных.					
7	Обзор приложений дискретной математики	2	2			2
	Применение методов дискретной математики при проектировании					
	РГЗ					18
	Итого:	140	36	18	18	68

5 Тематический план изучения дисциплины

5.1 Лекции

№ п/п	№ раздела	Наименование лекции, содержание	
1	1, 2	Множества и отношения 1. Роль дискретной математики при разработке и эксплуатации технических систем. 2. Задание множеств и осуществление операций над ними. 3. Объединение. Равенство множеств. Пересечение. Симметрическая разность. 4. Упорядоченность. Дополнение. Кольцо множеств	2
2	2	Отношения и их свойства 1. Декартовы произведения. Отношения. 2. Отношения эквивалентности. 3. Поле отношений.	2
3	2	Функции. Множества бесконечные, счетные. 1. Функции 2. Мощности и кардинальные числа множеств. 3. Ординалы и трансфиниты.	2
4	4	Элементы теории графов 1. Виды графов. Подграфы. 2. Матрицы ассоциированные с графами. Степени вершин. 3. Маршруты, цепи и циклы. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа	2
5	4	Операции над графами 1. Операции над графами. Дополнение графа. 2. Раскраска графа	2
6	4	Связность графов 1. Связность в неориентированных графах и орграфах. 2. Нахождение компонент связности на ЭВМ 3. Обходы графов	2
7	4	Бинарные отношения на графах 1. Графы и бинарные отношения 2. Нахождение кратчайших маршрутов 3. Пути в орграфах. 4. Остовы минимальной длины	2
8	4	Деревья 1. Свободные деревья 2. Ориентированные деревья 3. Упорядоченные деревья 4. Бинарные деревья	2
9	4	Деревья сортировки 1. Деревья сортировки 2. Алгоритмы на дереве сортировки. 3. Циклы	2
10	5	Булевы функции 1. Булевы или двоичные функции. Способы задания. 2. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства.	2

11	5	Булева алгебра 1. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. 2. Эквивалентность формул. Принцип двойственности.	2
12	5	Нормальные формы представления 1. Совершенные дизъюнктивные (СДНФ) и совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ). 2. Переход от СДНФ к СКНФ и наоборот. 3. Геометрическое представление булевых функций.	2
15	5	Функциональная полнота и замкнутость 1. Системы элементарных булевых функций. Определение функционально полной системы элементарных булевых функций. 2. Примеры функционально полных базисов. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. 3. Понятие о реализации булевых функций. Условная цена реализации по Квайну.	2
16	5	Минимизация булевых функций 1. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы; 2. Операции элементарного и неполного склеивания; операция поглощения. Метод Квайна – Мак-Клоски. Метод карт Карно. 3. Минимизация не полностью определенных функций.	2
4	3	Алгебраические структуры 1. Алгебраические структуры; 2. Замыкания и подалгебры; 3. Алгебра термов; изоморфные алгебры; 4. Алгебры с одной операцией; алгебры с двумя операциями.	2
5	3	Решетки и матроиды 1. Решетки. Ограниченные решетки. Решетки с дополнением. Частичный порядок в решетке. 2. Матроиды. Максимальные независимые подмножества. Базисы. Ранг.	2
17	6	Стандартные и рекурсивные схемы 1. Основные элементы схем алгоритмов. 2. Стандартные схемы алгоритмов. 3. Рекурсивные схемы алгоритмов.	2
18	6, 7	Эквивалентность схем алгоритмов 1. Функциональная эквивалентность схем алгоритмов. 2. Структуры и потоки данных 3. Применение методов дискретной математики при проектировании	2
		Итого:	34

5.2 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4
1	2	Представление и выполнение операций над множествами	2
2	2	Представление отношений в ЭВМ	2
3	4	Унарные и бинарные операции над графами.	2
4	4	Вершинная и реберная связность графов.	2
5	4	Внешняя устойчивость и покрытия в графах.	2
6	4	Циклы и разрезы в графах	2
7	5	Алгебра булевых функций	2
8	5	Минимизация булевых функций.	2
9	6	Структурирование схем алгоритмов.	2
Итого			18

5.3 Практические занятия

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4
1	2	Представление и выполнение операций над множествами	2
2	2	Представление отношений в ЭВМ	2
3	4	Унарные и бинарные операции над графами.	2
4	4	Вершинная и реберная связность графов.	2
5	4	Внешняя устойчивость и покрытия в графах.	2
6	4	Циклы и разрезы в графах	2
7	5	Алгебра булевых функций	2
8	5	Минимизация булевых функций.	2
9	6	Структурирование схем алгоритмов.	2
Итого			18

5.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
1-8	Жадный алгоритм. Эквивалентные преобразования. Пороговая логика. Биномиальные коэффициенты. Модулярная арифметика. Алгоритм нахождения максимального потока.

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Акимов, О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы / О.Е. Акимов.- 2-е изд., доп. - М. : ЛБЗ, 2001. – 376 с.

Белоусов, А.И. Дискретная математика: Учеб. для вузов / А.И. Белоусов, С.Б. Ткачев.- 2-е изд., стереотип.. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 744 с. - (Математика в техническом ун-те. Вып. XIX).

Ф.А.Новиков. Дискретная математика для программистов. –С-Пб.: Питер, 2002.

6.1.2 Дополнительная литература

Асанов, М.О. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: Учеб. пособие для вузов / М.О. Асанов, В.А. Баранский, В.В. Расин. - Ижевск : Регулярная и хаот. динамика, 2001. - 288 с.

Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учеб. пособие / Б.Н. Иванов. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 288 с.

Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера: учебник / 4-е изд., - СПб. : Лань, 2005. - 400 с.

6.2 Средства обеспечения освоения дисциплины

6.2.1 Методические указания и материалы по видам занятий

6.2.1.1 Методические указания к лабораторным занятиям

Методические указания к проведению лабораторных работ. Разработка кафедры.

6.2.1.2 Методические указания к практическим занятиям

Методические указания к проведению практических занятий. Разработка кафедры.

6.2.2 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий по видам занятий

6.2.2.1 Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ Программа реализации языка программирования «Паскаль».

6.2.3 Контрольные вопросы для самопроверки

1. Понятия и аксиомы теории множеств.
2. Объединение. Равенство множеств.
3. Пересечение. Симметрическая разность.
4. Упорядоченность. Дополнение. Кольцо множеств.
5. Представление множеств и операций с ними в ЭВМ.
6. Декартовы произведения. Отношения.
7. Отношения эквивалентности.
8. Представление в ЭВМ отношений. Поле отношений.
9. Образ, прообраз множества.
10. Область определения.
11. Отображения множества.
12. Биjectивность. Аксиома выделения.
13. Аксиома степени.
14. Аксиома бесконечности.
15. Представление функций в ЭВМ.
16. Счетные множества.
17. Несчетные множества.
18. Свойства счетных и несчетных множеств.
19. Континуум. Континуальные множества.
20. Кардинальное число. Мощность.
21. Ординалы и трансфиниты.
22. Аксиома выбора. Вполне упорядоченные множества.
23. Аксиоматика теории множеств.
24. Алгебра Кантора.
25. Минимизация представления множеств.
26. Алгебраические структуры.
27. Замыкания и подалгебры.
28. Алгебра термов.
29. Свойства операций.
30. Изоморфные алгебры.
31. Полугруппы.
32. Моноиды. Группы.
33. Свойства алгебр с одной операцией.
34. Алгебры с двумя операциями
35. Кольца. Области целостности. Поля.
36. Свойства алгебр с двумя операциями.
37. Ограниченные решетки.
38. Решетки с дополнением.

39. Частичный порядок в решетке.
40. Максимальные независимые подмножества.
41. Базисы. Ранг.
42. Жадный алгоритм.
43. Виды графов.
44. Подграфы.
45. Матрицы ассоциированные с графами.
46. Степени вершин.
47. Маршруты, цепи и циклы.
48. Расстояние между вершинами.
49. Диаметр и радиус графа.
50. Унарные и бинарные операции над графами.
51. Дополнение графа.
52. Удаление и добавление вершин.
53. Удаление и добавление ребер.
54. Отождествление вершин.
55. Расщепление вершин.
56. Объединение графов.
57. Пересечение графов. Кольцевая сумма.
58. Компоненты связности графов.
59. Точки сочленения. Мосты.
60. Вершинная и реберная связность.
61. Связность ориентированных графов.
62. Алгоритмы вычисления связности.
63. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости.
64. Реберное число независимости.
65. Вершинное и реберное покрытие графа.
66. Внешняя устойчивость.
67. Вершинное и реберное число внешней устойчивости.
68. Циклы и разрезы
69. Матрицы циклов и разрезов.
70. Независимые множества циклов и разрезов (коциклов).
71. Эйлеровы циклы.
72. Ориентированные деревья.
73. Упорядоченные деревья.
74. Бинарные деревья.
75. Деревья сортировки.
76. Алгоритм поиска в дереве сортировки.
77. Алгебра логики
78. Булевы функции. Способы задания.
79. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства.
80. Формулы булевой алгебры.
81. Основные законы булевой алгебры.
82. Эквивалентность формул. Принцип двойственности.
83. Конституенты единицы и нуля.

84. Разложение булевых функций по переменным.
85. Совершенные дизъюнктивные (СДНФ) и совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ).
86. Переход от СДНФ к СКНФ и наоборот.
87. Геометрическое представление булевых функций.
88. Системы элементарных булевых функций.
89. Определение функционально полной системы элементарных булевых функций.
90. Примеры функционально полных базисов.
91. Важнейшие замкнутые классы.
92. Теорема о функциональной полноте.
93. Понятие о реализации булевых функций.
94. Условная цена реализации по Квайну.
95. Основные понятия и определения: каноническая задача минимизации;
96. импликанта и простая импликанта;
97. сокращенная, тупиковая и минимальная формы;
98. операции элементарного и неполного склеивания; операция поглощения.
99. Метод Квайна – Мак-Клоски.
100. Метод карт Карнау или диаграмм Вейча.
101. Минимизация неполностью определенных функций.
102. Минимизация конъюнктивных нормальных форм.
103. Проблема факторизации при упрощении функций.
104. Совместная минимизация систем функций. Минимизация функций в других базисах.
105. Схемы алгоритмов и потоков данных
106. Основные элементы схем алгоритмов.
107. Стандартные схемы алгоритмов.
108. Рекурсивные схемы алгоритмов.
109. Структурирование схем алгоритмов.
110. Функциональная эквивалентность схем алгоритмов.
111. Структуры и потоки данных.
112. Графовые представления.
113. Рекурсивное определение структур данных.
114. Обзор приложений дискретной математики

6.2.4 Критерии оценки знаний, умений и навыков

Итоговыми формами контроля знаний, умений и навыков по дисциплине являются зачет и экзамен. Зачет выставляется при условии, если студент не имеет задолжностей по лабораторным работам и выполнил отчет по РГЗ. Экзамен проводится по билетам, которые включают два теоретических вопроса.

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и

логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

–оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

–оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

–оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1 Учебно-лабораторное оборудование

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ПОВТАС – ауд. №№ 14406 (а, б), 14422, 14423 или 14424.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 654600 «Информатика и вычислительная техника»

Специальность: 230105.65 «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Дисциплина: Дискретная математика

Форма обучения: очная

Учебный год 2006 / 2007

Рекомендована заседанием кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
протокол от « ___ » _____ 2006 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
ПОВТАС _____ Н.Соловьев « ___ » _____ 2006 г.

Исполнитель
доцент кафедры ПОВТАС
_____ А. Каменев « ___ » _____ 200 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПОВТАС _____ Н.Соловьев « ___ » _____ 200 г.

Председатель методической комиссии по специальности
230105.65 «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

_____ Н.Соловьев « ___ » _____ 200 г.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

_____ « ___ » _____ 200 г.

Начальник УСИТО

_____ « ___ » _____