

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан гуманитарного факультета
_____ В.Е.Гурский

18.10.2013г.
(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 1543 /р.

Дискретная математика и математическая логика

Учебная программа для специальности:

1-31 03 07

Прикладная информатика

Факультет гуманитарный

Кафедра информационных технологий

Курс (курсы) 1

Семестр (семестры) 1

Лекции 50

Экзамен

1

(семестр)

Практические (семинарские)

занятия 36

Зачет

1

(семестр)

Лабораторные занятия

Курсовой проект (работа)

Аудиторных часов по дисциплине 86

Всего часов по дисциплине 190

Форма получения высшего
образования очная

Составил(а) Сергеев Владимир Игнатьевич, к.т.н., доцент

2013 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основной спецификой дисциплины "Дискретная математика и математическая логика" является алгоритмическая основа и демонстрация использования дискретности в современной науке. Дисциплина является не только фундаментом математической кибернетики, но и важным звеном математического образования для специалистов в области информатики.

ЦЕЛЬ курса - познакомить студентов с важнейшими классами дискретных структур, такими как множества, комбинаторно-геометрические конфигурации, графы, булевы функции, коды. Указанные структуры лежат в основе перечислительной комбинаторики, комбинаторной оптимизации, криптографии и являются базовыми для других прикладных областей, которые в значительной мере определяют лицо современной информатики.

Дисциплина "Дискретная математика и математическая логика" непосредственно связана с курсом "Программирование". Методы, излагаемые в курсе "Дискретная математика и математическая логика", используются при изучении дисциплин "Алгоритмы и структуры данных", "Исследование операций", а также при изучении ряда дисциплин специализации.

В результате изучения дисциплины студент должен ЗНАТЬ:

- основные понятия о системах счисления,
- основные понятия и методы теории множеств и комбинаторики;
- основные понятия и методы теории графов;
- логические операции;
- булевы функции;
- элементы теории кодирования.

УМЕТЬ:

- переводить числа из одной системы счисления в другую,
- переводить предложения на формальный язык логики высказываний;
- решать базовые комбинаторные задачи;
- исследовать на полноту системы булевых функций;
- выполнять простейшие действия над графами

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(ПРИМЕРНАЯ ФОРМА)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Всего часов	50	36					
1.	Введение. Системы счисления. Двоичные коды	4	4					
1.1	Позиционные и непозиционные системы счисления. Двоичная система счисления. Прямой двоичный код. Восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.	2						
1.2	Перевод целых чисел и правильных дробей из одной системы счисления в другую. Обратный и дополнительный двоичный код.	2	4					Контр. работа
2.	Введение в теорию множеств	6	4					
2.1	Основные понятия. Способы задания множеств. Операции над множествами. Свойства множеств. Универсальное множество	2						
2.2	Упорядоченные множества. Прямое произведение множеств. Методы сортировки массивов. Пузырьковая сортировка. Сортировка выбором.	2	2					
2.3	Сортировка вставками. Метод сортировки Шелла,	2						
3	Бинарные отношения	6	4					
3.1	Основные определения. Способы задания бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями.	2	2					Контр. работа
3.2	Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности	2						
3.3	Функциональные бинарные	2	2					

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	отношения. Понятие отображения и функции. Классификация отображений и функций.							
4	Введение в теорию графов	6	4					
4.1	Основные понятия о графах. Способы задания графов.	2	2					
4.2	Композиция графов. Операции на графах. Связность графов и деревьев.	2	2					Контр. работа
4.3	Числа графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Кратчайший путь в графе.	2						
5	Элементы комбинаторики	6	4					
5.1	Предмет комбинаторики. Понятие о выборке. Основные правила комбинаторики.	2						
5.2	Пересчет упорядоченных выборок с повторением и без повторений. Пересчет неупорядоченных выборок с повторением и без повторения	2	2					Контр. работа
5.3	Метод включений и исключений	2	2					
6	Рекуррентные соотношения	6	4					
6.1	Метод рекуррентных соотношений. Числа Фибоначчи. Треугольник Паскаля.	2						
6.2	Решение линейных рекуррентных соотношений.		2					
6.3	Понятие производящей функции. Бином Ньютона.	2	2					
7	Элементы математической логики	8	6					
7.1	Общие сведения о математической логике. Понятие простого и сложного высказывания. Высказывания и предикаты. Логические операции. Таблицы истинности сложного высказывания.	2						

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.2	Булевы функции и их свойства. Классы булевых функций Функционально полные системы.	2	2					
7.3	Функции алгебры логики. (ФАЛ) Дизъюнктивная нормальная форма(ДНФ) ФАЛ. Сопершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) ФАЛ. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) ФАЛ. Сопершенная конъюнктивная нормальная форма(СКНФ) ФАЛ.	2	2					
7.4	Минимизация булевых функций. Карты Карно. Неопределенная ФАЛ Логические функции НЕ-И, НЕ-ИЛИ и Исключающее ИЛИ. Преобразования ФАЛ.	2	2					Контр. работа
8	Алгоритмические модели	4	4					
8.1	Понятие алгоритма и необходимость его уточнения. Примитивно-рекурсивные функции.	2	2					
8.2	Машина Тьюринга Вычислительные функции. Частные случаи машины Тьюринга.	2	2					
9	Элементы кодирования	4	2					
9.1	Схема передачи информации Кодирование информации как процесс её представления в цифровой форме. Двоичное кодирование.	2						Контр. работа
9.2	Технические средства представления информации в цифровой форме. Криптографическое закрытие информации. Стандартный метод шифрования данных.	2	2					

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение. Системы счисления

Позиционные и непозиционные системы счисления. Двоичная система счисления. Прямой, обратный и дополнительный двоичные коды. Восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Перевод целых чисел и правильных дробей из одной системы счисления в другую.

Раздел 2. Введение в теорию множеств

Основные понятия. Способы задания множеств. Операции над множествами. Свойства множеств. Универсальное множество. Упорядоченные множества. Прямое произведение множеств. Методы сортировки массивов. Пузырьковая сортировка, сортировка выбором, сортировка вставками. Метод сортировки Шелла.

Раздел 3. Бинарные отношения

Основные определения. Способы задания бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями. Свойства бинарных отношений. Функциональные бинарные отношения. Понятие отображения и функции. Классификация отображений и функций.

Раздел 4. Введение в теорию графов

Основные понятия о графах. Способы задания графов, Композиция графов. Операции на графах. Связность графов и деревья. Числа графов. Эйлеровы и Гамильтоновы графы. Покрывающие деревья. Кратчайший путь в графе.

Раздел 5. Элементы комбинаторики

Предмет комбинаторики. Понятие о выборке. Основные правила комбинаторики. Пересчет числа упорядоченных выборок с повторением и без повторения. Пересчет числа неупорядоченных выборок с повторением и без повторения. Метод включений и исключений.

Раздел 6. Рекуррентные соотношения

Метод рекуррентных соотношений. Числа Фибоначчи. Треугольник Паскаля. Решение линейных рекуррентных соотношений. Понятие производящей функции, Бином Ньютона.

Раздел 7. Элементы математической логики

Общие сведения о математической логике. Понятие простого и сложного высказывания. Высказывания и предикаты. Логические операции. Таблицы истинности сложного высказывания. Булевы функции и их свойства. Классы булевых функций. Функционально полные системы. Функции алгебры логики (ФАЛ). Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) ФАЛ. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) ФАЛ. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) ФАЛ. Совершенная конъюнктивная

нормальная форма(СКНФ) ФАЛ. Минимизация булевых функций. Карты Карно. Недоопределённая ФАЛ. Логические функции НЕ-И , НЕ-ИЛИ и Исключающее ИЛИ. Преобразования ФАЛ.

Раздел 8. Алгоритмические модели

Понятие алгоритма и необходимость его уточнения. Прimitивно-рекурсивные функции. Машина Тьюринга. Вычислимые функции. Частные случаи машины Тьюринга.

Раздел 9. Элементы теории кодирования

Схема передачи информации. Кодирование информации как процесс её представления в цифровой форме. Двоичное кодирование. Технические средства представления информации в цифровой форме. Криптографическое закрытие информации. Стандартный метод шифрования данных.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Плотников А.Д. Дискретная математика. – Мн.: Новое знание, 2008. – 320 с.
2. Мощенский А.В., Мощенский В.А. Математические основы информатики. – Мн.: БГУ, 2002. – 150 с.
3. Мощенский А.В., Мощенский В.А. Курс математической логики. – Мн.: БГУ, 2001. – 129 с.
4. Дмитриев В.И. Прикладная теория информатики. – Мн.: Высшая школа, 1989. – 320 с.
5. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. – М.: Горячая линия- Телеком, 2000. – 768 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Вольвачев Р.Т. Элементы математической логики и теории множеств. – Мн.: БГУ, 1986. – 112 с.
7. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2001. – 301 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам
- выполнение индивидуальных домашних заданий
- проведение контрольных работ по отдельным темам
- сдача зачета по дисциплине
- сдача экзамена

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Действия над числами в различных системах счисления
2. Перевод целых чисел и правильных дробей из одной системы счисления в другую
3. Действия над множествами
4. Методы сортировки
5. Операции над бинарными отношениями
6. Функциональные бинарные отношения
7. Способы задания графов. Действия над графами
8. Композиция графов
9. Пересчет упорядоченных и неупорядоченных выборок с повторением и без повторения
10. Метод включения и исключения
11. Решение линейных рекуррентных соотношений
12. Производящая функция
13. Булевы функции и их свойства
14. Функции алгебры логики
15. Минимизация булевых функций
16. Логические функции НЕ-И, НЕ-ИЛИ и Исключающее ИЛИ
17. Примитивно-рекурсивные функции
18. Машина Тьюринга
19. риптографическое закрытие информации

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
НА _____ / _____ УЧЕБНЫЙ ГОД

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № _____ от _____ 201_ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета/

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)