Специалност: Информатика

Курс: 1

Учебна година: 2014/2015

Семестър: 2 (летен)

Дисциплина:

E	1	0	6

Дискретни Структури

Discrete Structures

№	Формиране на оценката по дисциплината	% от оценката
1.	Контролни работи	20%
2.	Участие в час	8%
3.	Домашни работи	12%
4.	Изпит – задачи	30%
5.	Изпит – теория	30%

Анотация на учебната дисциплина:

Курсът започва с въведение в основите на логиката – съждителното смятане. Следва въведение в теорията на множествата. Въз основа на него се въвеждат релации и функции, като ударението е поставено върху дискретните (крайни и изброимо безкрайни) примери. Въвеждат се принципите на изброителната комбинаторика, формулите за броя на основните комбинаторни конфигурации и техниката за намиране броя на елементите на крайно множество чрез разрешаване на рекурентни отношения. Въвеждат се основните понятия от теорията на крайните ориентирани/неориентирани мултиграфи и графи и основите на алгоритмиката в графи. Показва се ролята на булевите функции за изграждането на изчислителни устройства.

Очаквани резултати:

Студентите да усвоят терминологията на дискретната математика – това е езикът, на който ще се изразяват и ще комуникират както в редица ключови дисциплини, така и след това в професията си. Освен това, студентите трябва да се научат да решават базисни задачи в теорията на множествата, комбинаториката и теорията на булевите функции. По отношение на графите, студентите трябва да се научат да свеждат задачи от различни области до графи и да могат да виждат зад някаква житейска задача, графова задача.

Конспект за изпит

№	**Въпрос**
1	Съждителна логика – прости съждения, логически съюзи, съставни съждения, таблици на истинност. Еквивалентност на съставни съждения. Табличен метод за доказателство на еквивалентност и метод с еквивалентни преобразувания. Основни свойства на логическите съюзи – свойства на константите, свойства на отрицанието, двойно отрицание, асоциативност, комутативност, идемпотентност, дистрибутивност, закони на Де Морган, поглъщане. Основи на предикатната логика – дефиниция на предикат, универсален и екзистенциален квантор. Свойства на отрицанието в предикатната логика.
2	Множества. Аксиома за обема. Аксиома за отделянето. Степенно множество. Операции върху множества. Свойства на операциите – комутативност, асоциативност, дистрибутивност, идемпотентност, свойства на константите и допълнението, закони на Де Морган.
3	Индуктивни дефиниции и доказателства по индукция. Индексиране. Декартово произведение, наредени n-торки. Разбиване на множества. Покриване на множества.
4	Релации. Двуместни релации над декартови квадрати и представяне чрез матрици и графи (диаграми). Свойства на тези релации: рефлексивност, антирефлексивност, симетричност, антисиметричност, силна антисиметричност, транзитивност. Рефлексивно, симетрично и транзитивно затваряне. Релации на еквивалентност. Теорема за класовете на еквивалентност.
5	Частични наредби (пълни и непълни). Вериги и контури. Теорема за контурите. Минималност по включване.
6	Функции – частични и тотални. Еднозначна функция, сюрекция, биекция, обратна функция. Крайни множества и брой на елементите. Безкрайни изброими множества. Теорема за съществуване на неизброимо (безкрайно) множество.
7	Теореми за: декартовото произведение на две изброими множества; за всички подмножества на изброимо безкрайно множество; за Min (Max) елементи на крайна частична наредба; за разширяване на крайна частична наредба до пълна.
8	Принципи на изброителната комбинаторика: принцип на Дирихле, принцип на биекцията, принципи на събирането (разбиването) и изваждането, принцип на умножението (Декартовото произведение) и делението. Принцип на включването и изключването.
9	Основни комбинаторни конфигурации. Формули за броя на елементите на основните комбинаторни конфигурации – наредени и ненаредени, с повторение и без повторение. Биномен коефициент. Основни свойства на биномния коефициент. Теорема на Нютон.
10	Рекурентни отношение. Примери за броене в комбинаториката чрез рекурентни отношение. Линейни рекурентни отношения с крайна история – хомогенни и нехомогенни. Решаване на такива рекурентни отношения – примери.
11	Крайни мултиграфи и графи – ориентирани и неориентирани. Дефиниции.

	Маршрути и контури в ориентирани графи. Пътища и цикли в неориентирани графи. Теорема за броя на маршрутите със зададена дължина в крайни ориентирани мултиграфи.
12	Подграфи. Индуцирани подграфи. Свързаност и свързани компоненти в неориентирани графи. Силна и слаба свързаност, силни и слабо свързани компоненти в ориентирани графи. Оцветяване на графи. Планарност на графи.
13	Дървета и коренови дървета. Връзка между двете дефиниции. Теореми за: броя на ребрата и върховете, за единственост на пътя, за добавянето на ребро. Височина и разклоненост на кореновите дървета. Представяния на дървета. Покриващо дърво. Теорема за съществуване на покриващо дърво.
14	Обхождане на графи – в дълбочина и ширина. Ойлерови обхождания. Теореми за съществуване на Ойлеров цикъл и Ойлеров път в неориентиран и ориентиран мултиграф. Хамилтонови обхождания. Ойлерови и Хамилтонови графи.
15	Минимално и максимално покриващо дърво на граф. МПД-свойство. Алгоритми на Прим и Крускал. Коректност на тези алгоритми.
16	Най-къс път в граф. Най-къс път в граф с константи тегла на ребрата. Алгоритъм на Дейкстра. Коректност на алгоритъма на Дейкстра.
17	n-мерен хиперкуб. Тегло и номер на елемент на хиперкуба. k-ти слой на хиперкуба. Разстояние между елементи на хиперкуба. Съседни и противоположни елементи. Хиперповърхнини на хиперкуба. Хиперкубът като граф. Оцветяване на хиперкуба. Доказателство, че хиперкубът е Хамилтонов граф.
18	Булеви функции. Формула над множество булеви функции. Булева функция, съответна на дадена формула. Съществени и несъществени променливи. Булеви функции на една и две променливи. Свойства на функциите на една и две променливи.
19	Пълни множества БФ. Елементарни конюнкции. Теорема на Бул. Съвършена ДНФ. Пълнота на множество БФ чрез свеждане до известно пълно множество. Полиноми на Жегалкин – единственост и алгоритми за получаване.
20	Функционални елементи. Дефиниция на схема от ФЕ. Пълнота на множество от ФЕ. Построяване на СФЕ от Съвършената ДНФ. Пример с двоичен суматор.

Библиография

Основна:

1. Красимир Манев, *Увод в дискретната математика*, IV изд., *КЛМН*, София, 2005, ISBN 9545351365.
2. Kenneth Rosen, *Discrete mathematics and its applications*, VI изд., McGraw-Hill, 2007, ISBN 9780071244749.
3. Ralph Grimaldi, Discrete and combinatorial mathematics: an applied introduction, V изд., *Pearson Addison Wesley*, 2004, ISBN 9780201726343.