Утвърдил: …………………..
/ доц. Е. Великова /
Утвърден от Факултетен съвет
с протокол № 2 / 24.02.2014 г.

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

Факултет по Математика и Информатика

Специалност: Компютърни Науки

М	И	К	0	1	0	1	1	3

Курс: 1
Учебна година: 2018/2019
Семестър: 1 (зимен)

УЧЕБНА ПРОГРАМА

Дисциплина:

Е	1	0	7

Дискретни Структури

Discrete Structures

Тип: Задължителна дисциплината

Преподавател: доц. д-р Минко Марков

Асистенти: гл. ас. Добромир Кралчев, хон. ас. Илиян Йорданов, хон. ас. Григор Колев, хон. ас. Станислав Димитров

Учебна заетост	Форма	Хорариум
Аудиторна заетост	Лекции	45
	Семинарни упражнения	45
	Практически упражнения (хоспетиране)	-
Обща аудиторна заетост		**90**
Извънаудиторна заетост	Подготовка на домашни работи	15
	Контролни работи и подготовка за тях	30
	Учебен проект	
	Самостоятелна работа в библиотека или с интернет ресурси	40
	Доклад/Презентация	
	Подготовка за изпит	35
Обща извънаудиторна заетост		**120**
ОБЩА ЗАЕТОСТ		**210**
Кредити аудиторна заетост		**3**
Кредити извънаудиторна заетост		**4**
ОБЩО ЕСТК		7

№	Формиране на оценката по дисциплината[1]	% от оценката
1.	Контролни работи	28%
2.	Домашни работи	12%
3.	Изпит – практика (решаване на задачи)	30%
4.	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.

Предварителни изисквания:

Няма

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.

[1] В зависимост от спецификата на учебната дисциплина и изискванията на преподавателя е възможно да се добавят необходимите форми, или да се премахнат ненужните.

Учебно съдържание

№	Тема:	Хорариум
1	Въведение в логиката	3+3
2	Въведение в теорията на множествата	3+3
3	Функции и релации	9+9
4	Комбинаторика	12+12
5	Графи	12+12
6	Булеви функции	6+6

Конспект за изпит

№	Въпрос
1	Съждителна логика – прости съждения, логически съюзи, съставни съждения. Основни свойства на логическите съюзи. Таблици на истинност. Еквивалентност на съставни съждения. Методи за доказателство на еквивалентност: табличен метод и метод с еквивалентни преобразувания. 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. Минималност и максималност по включване. Степенно множество. Операции върху множества. Основни свойства на операциите върху множества.
3	Индуктивно дефинирани множества и доказателства по индукция. Наредена двойка. Декартово произведение. Покриване на множества. Разбиване на множества.
4	Релации. Двуместни релации над декартови квадрати и представяне чрез матрици и графи (диаграми); свойства на тези релации. Затваряния на релации. Релации на еквивалентност. Теорема за класовете на еквивалентност.
5	Частични наредби. Линейни наредби. Вериги и контури в релации. Теорема за контурите. Влагане на частична наредба в линейна наредба – дефиниция.
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: • за мощността на декартовото произведение на две изброимо безкрайни множества; • за мощността на степенното множество на изброимо безкрайно множество; • за съществуване на минимален и максимален елемент във всяка крайна частична наредба; • за разширяване (влагане) 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 повтаряне и без повтаряне. Биномен коефициент. Основни свойства на биномния коефициент. Теорема на Нютон. Доказателства на комбинаторни тъждества с комбинаторни разсъждения.
10	Рекурентни уравнения. Примери за броене в комбинаториката чрез рекурентни уравнения. Линейни рекурентни уравнения с константни коефициенти и крайна история – хомогенни и нехомогенни. Решаване на такива рекурентни отношения – примери.

11	Крайни мултиграфи и графи – ориентирани и неориентирани. Дефиниции. Полустепени на входа и изхода, маршрути и контури в ориентирани графи. Степени, пътища и цикли в неориентирани графи. Лема за ръкостисканията. 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, силно свързани компоненти в ориентирани графи. Оцветяване на графи. Планарност на графи.
13	Дървета. Индуктивна и неиндуктивна дефиниция на „дърво“. Еквивалентност на тези две дефиниции. Теореми за: връзката между броя на ребрата и на върховете и за единственост на пътя между два върха в дърво. Коренови дървета. Височина и разклоненост на кореновите дървета. Представяния на дървета. Покриващо дърво. Теорема за съществуване на покриващо дърво.
14	Обхождания на графи – в дълбочина и ширина. Дърво на обхождането. Ойлерови обхождания. Теореми за съществуване на Ойлеров цикъл и Ойлеров път в неориентиран и ориентиран мултиграф. Хамилтонови обхождания. Ойлерови и Хамилтонови графи.
15	Тегловни графи. Минимално покриващо дърво на тегловен граф. МПД-свойство. Алгоритми на Прим и Крускал. Коректност на тези алгоритми.
16	Най-къси пътища в графи. Най-къси пътища в тегловни граф. Алгоритъм на Дейкстра.
17	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.
18	Пълни множества БФ. Литерали, конюнктивни и дизюнктивни клаузи, съвършена ДНФ. Теорема на Бул. Пълнота на множество БФ чрез свеждане до известно пълно множество. Полиноми на Жегалкин – съществуване, единственост и алгоритми за получаване.
19	Функционални елементи. Дефиниция на схема от ФЕ. Построяване на схема от ФЕ от съвършена ДНФ. Пример с двоичен суматор.

Библиография

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.

Съставил:

доц. д-р Минко Марков