



Утвърдил: .....

Утвърден от Факултетен съвет  
с протокол № ..... / .....

## СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”

### Факултет по Математика и Информатика

Специалност: Компютърни науки

--	--	--	--	--	--	--

Курс: 2  
Учебна година: 2014/15  
Семестър: зимен

### УЧЕБНА ПРОГРАМА

Дисциплина: Структури от данни и програмиране

--	--	--	--	--

Задължителна дисциплина

**Преподаватели:** доц. д-р Магдалина Тодорова, ас. д-р Трифон Трифонов  
**Асистенти:** гл. ас. К. Георгиев, ас. Г. Пенков, ас. Димитър Димитров

Учебна заетост	Форма	Хорариум
Аудиторна заетост	Лекции	45
	Семинарни упражнения	30
	Практически упражнения (хоспетиране)	0
<b>Обща аудиторна заетост</b>		<b>75</b>
Извънаудиторна заетост	Подготовка на домашни работи	15
	Контролни работи и подготовка за тях	40
	Учебен проект	0
	Самостоятелна работа в библиотека или с интернет ресурси	0
	Доклад/Презентация	0
	Подготовка за изпит	45
<b>Обща извънаудиторна заетост</b>		<b>100</b>
<b>ОБЩА ЗАЕТОСТ</b>		<b>175</b>

<b>Кредити аудиторна заетост</b>	<b>5,5</b>
<b>Кредити извънаудиторна заетост</b>	<b>8,5</b>
<b>ОБЩО ЕСТК</b>	<b>14</b>

<b>№</b>	<b>Формиране на оценката по дисциплината<sup>1</sup></b>	<b>% от оценката</b>
1.	Контролни работи (2 бр.)	26%
2.	Домашни работи и участие в час	14%
3.	Изпит – практика (решаване на задачи)	30%
4.	Изпит — теория (теоретични задачи)	30%

#### **Анотация на учебната дисциплина:**

Курсът изучава основните концепции, свързани със структурите от данни; описанието им; създаването на абстрактни типове данни, определящи типове на структури от данни; класифицирането на структурите. Разглежда описанието и реализацията на различни представяния на структурите от данни: стек, опашка, свързан списък с една и две връзки, цикличен свързан списък, дърво, двоично дърво, двоично наредено дърво, балансирано двоично наредено дърво, В-дърво, граф. Всяка от тези структури е реализирана чрез примерен шаблон на клас. В курса е включена и структурата от данни файл. Не малко внимание е отделено на приложения на тези структури.

Курсът предлага основни алгоритми за сортиране и търсене.  
Изложението се базира на обектно-ориентирания подход.

#### **Предварителни изисквания:**

Увод в програмирането, Обектно-ориентирано програмиране

#### **Очаквани резултати:**

Уводни познания за основните концепции, свързани със структурите от данни. Овладяване на основни елементи на структурите: стек, опашка, свързан списък с една и две връзки, цикличен свързан списък, дърво, двоично дърво, двоично наредено дърво, балансирано двоично наредено дърво, В-дърво, граф.

### **Учебно съдържание**

<b>№</b>	<b>Тема:</b>	<b>Хорариум</b>
1.	Типове данни. Структури от данни. Описание. Абстракции. Абстрактни типове данни. Създаване на абстрактни типове данни. Класификация на структурите от данни.	3+2
2.	Структура от данни стек. Реализация на последователното и свързаното представяне на стек. Приложения на стек.	3+2
3.	Структура от данни опашка. Реализация на последователното и свързаното представяне на опашка. Приложения на опашка.	3+2
4.	Структура от данни линеен списък. Реализация на последователен и на свързан списък (с една връзка, цикличен	7+4

<sup>1</sup> В зависимост от спецификата на учебната дисциплина и изискванията на преподавателя е възможно да се добавят необходимите форми, или да се премахнат ненужните.

	списък, с две връзки). Основни операции за работа със свързан списък: обхождане, обръщане, конкатениране, сортиране, сливане, проверка на свойства. Рекурсивни функции за работа със списъци. Функции от по-висок ред за работа със списъци. Приложения на списъци.	
5.	Йерархични структури от данни. Двоично дърво. Реализация на двоично дърво. Двоично наредено дърво. Основни операции върху двоични наредени дървета: включване и изключване на елемент. Балансирани и идеално балансирани двоично наредени дървета.	5+2
6.	Тема по избор: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие за поток. Входно-изходни операции. Входно-изходни оператори. Състояние на поток. Поточкови входно/изходни оператори за класове, дефинирани от потребителя. Форматиране. Манипулатори. Дефиниране на манипулатори от потребителя. Състояние на потоковия формат, манипулатори и флагове за формат на поток.</li> <li>• В-дървета. Приложения. Информационна система, основана на идеално балансирани двоично наредени дървета.</li> </ul>	3+2
7.	Файлове. Основни операции. Режимы на достъп. Файлове с последователен и с пряк достъп. Основни операции за работа с файлове. Приложения.	6+3
8.	Структура от данни граф. Реализация. Път в граф. Най-кратък път между две върха на ориентиран граф. Намиране на всички пътища между два върха на граф. Приложения на граф: Топологично сортиране. Откриване на цикли. Приложения на граф за планиране на проект. Мрежа на дейностите. Метод на критичния път.	5+4
9.	Абстрактни класове. Контейнерни класове, реализиращи хетерогенни структури от данни.	2+3
10.	Алгоритми за сортиране и реализацията им за едномерни масиви и файлове: метод на пряката селекция; метод на мехурчето; сортиране чрез клатене; сортиране чрез вмъкване; метод на Шел; бързо сортиране; пирамидално сортиране; сливане и сортиране чрез сливане; балансирано многоходово сливане.	4+3
11.	Алгоритми за търсене и реализацията им за едномерни масиви и файлове: последователно търсене; двоично търсене. Хеширане. Разрешаване на колизии чрез пряко свързване и чрез отворено адресиране.	4+3

**Конспект за изпит**

№	Въпрос
1.	Структури от данни. Определение и примери. Описание.

2.	Понятие за поток. Входно-изходни операции. Входно-изходни оператори. Състояние на поток. Потокови входно/изходни оператори за класове, дефинирани от потребителя. <i>(незадължителен въпрос)</i>
3.	Форматиране. Манипулатори. Дефиниране на манипулатори от потребителя. Състояние на потоковия формат, манипулатори и флагове за формат на поток. <i>(незадължителен въпрос)</i>
4.	Файлове. Основни операции. Режими на достъп.
5.	Файлове с последователен достъп. Основни операции. Приложения.
6.	Файлове с пряк достъп. Основни операции за работа с файлове с пряк достъп. Приложения.
7.	Абстракции. Абстрактни типове данни. Създаване на абстрактни типове данни.
8.	Класификация на структурите от данни: прости и съставни структури; статични и динамични структури; линейни и нелинейни структури от данни.
9.	Построение и анализ на алгоритми. От задача към програма. Време за изпълнение на програма. Изчисление на времето за изпълнение на програма.
10.	Линейни динамични структури от данни. Структура от данни стек. Логическо описание. Физическо представяне. Шаблон на клас, реализиращ последователното представяне на стек. Шаблон на клас, реализиращ свързаното представяне на стек.
11.	Приложения на структурата стек: намиране на стойност на аритметичен израз като се използва обратен полски запис; използване на стек за премахване на рекурсия.
12.	Структура от данни опашка. Логическо описание. Физическо представяне. Шаблон на клас, реализиращ последователното представяне на опашка. Шаблон на клас, реализиращ свързаното представяне на опашка. Приложения на опашка.
13.	Структура от данни линеен списък. Логическо описание. Физическо представяне. Последователен и свързан линеен списък. Шаблон на клас, реализиращ представяне на свързан списък с една връзка.
14.	Основни операции за работа със свързан списък: обхождане, обръщане, конкатениране, сортиране, сливане, проверка на свойства. Рекурсивни функции за работа със списъци. Функции от по-висок ред за работа със списъци.
15.	Шаблон на клас, реализиращ цикличен списък. Приложения на циклични списъци. <i>(незадължителен въпрос)</i> .
16.	Шаблон на клас, реализиращ свързан списък с две връзки. Приложения на двусвързани списъци.
17.	Йерархични структури от данни. Двоично дърво. Логическо описание. Физическо представяне. Шаблон на клас, реализиращ свързаното представяне на двоично дърво.
18.	Двоично наредено дърво. Шаблон на клас, реализиращ свързаното представяне на двоично наредено дърво. Приложения.
19.	Основни операции върху двоични наредени дървета: включване и изключване на елемент. Приложения.
20.	Балансирани и идеално балансирани двоично наредени дървета. Информационна система, основана на идеално балансирани двоично наредени дървета.
21.	В-дървета. Изграждане и търсене в тях. Изтриване на възли в В-дървета. <i>(незадължителен въпрос)</i>
22.	Структура от данни граф. Логическо описание. Физическо представяне. Реализация чрез свързан списък от свързани списъци. Път в граф. Проверка и намиране, ако съществува, на път между два върха на граф. Намиране на всички пътища между

	два върха на граф. Топологично сортиране. Откриване на цикли.
23.	Приложения на граф за планиране на проект. Мрежа на дейностите. Метод на критичния път. Най-кратък път между две върха на ориентиран граф.
24.	Абстрактни класове. Контейнерни класове, реализиращи хетерогенни структури от данни.
25.	Алгоритми за търсене и реализацията им за масиви и файлове с пряка организация: последователно търсене; двоично търсене.
26.	Хеширане. Разрешаване на колизии чрез пряко свързване и отворено адресиране.
27.	Алгоритми за сортиране и реализацията им за едномерни масиви и файлове с пряка организация: метод на пряката селекция, метод на мехурчето и сортиране чрез клатене; сортиране чрез вмъкване.
28.	Алгоритми за сортиране и реализацията им за едномерни масиви и файлове с пряка организация: метод на Шел; бързо сортиране; пирамидално сортиране; сливане и сортиране чрез сливане; балансирано многоходово сливане.

### ***Библиография***

1. М. Тодорова. Структури от данни и програмиране на C++, София, СИЕЛА Норма АД, ISBN: 978-954-28-0990-6, 2011.
2. М. Тодорова, П. Армянов, К. Николов. Сборник от задачи по програмиране на C++. Част втора. Обектно-ориентирано програмиране, ТехноЛогика ЕООД, 2008.
3. П. Наков, П. Добриков, Програмиране = ++Алгоритми; С., Top Team Co, 2003.
4. Л. Амерал, Алгоритми и структури от данни в C++, С, СОФТЕХ, 2001.
5. С. Липман, Езикът C++ в примери, С., КОЛХИДА ТРЕИД – КООП, 1993.

**Дата:** 23 септември 2014 г.

**Съставили:** доц. д-р Магдалина Тодорова

ас. д-р Трифон Трифонов