

КОНСПЕКТ
ЗА
ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ЗАВЪРШВАНЕ НА
ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА
СТЕПЕН „БАКАЛАВЪР”

СПЕЦИАЛНОСТ
„МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА ”

Промените в конспектите за ДИ са приети с
решения на ФС: протокол № 1/24.01.2022 г.,
протокол № 2/28.02.2022 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

УКАЗАНИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕТО НА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ	3
КОНСПЕКТ ЗА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА СПЕЦИАЛНОСТ „МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА”	4
АНОТАЦИИ НА ВЪПРОСИТЕ	6
ЛИТЕРАТУРА	14

УКАЗАНИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕТО НА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ЗАВЪРШВАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН „БАКАЛАВЪР”

СПЕЦИАЛНОСТ „МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА”

Държавният изпит на специалност „Математика и информатика” е в две части, които се провеждат в два дни.

Изпитът върху **раздел Математика** се провежда през първия ден.

В началото студентите получават тема със задачи от **раздел Математика** и работят само върху тях в рамките на не повече от два астрономически часа. След изтичане на определеното време, студентите са длъжни да предадат работата си. След почивка, студентите получават два въпроса от **раздел Математика**. Всеки студент избира по кой от двата въпроса да работи. В рамките на определеното време, студентът развива избрания въпрос писмено, след което работите се предават.

Изпитът върху **раздел Информатика и информационни технологии** се провежда през втория ден.

В началото студентите получават тема със задачи от **раздел Информатика и информационни технологии**. Студентите работят само върху тях и след изтичане на определеното време, студентите са длъжни да предадат работата си. След почивка, студентите получават два въпроса от **раздел Информатика и информационни технологии**. Всеки студент избира по кой от двата въпроса да работи. В рамките на определеното време, студентът развива избрания въпрос писмено, след което работите се предават.

По време на всяка една част от изпита листата за писане са осигурени и подпечатани от ФМИ, други не се внасят. Пише се само с химикал - задължително син или черен цвят. Молив може да се използва само за чертежи.

По време на изпита може да се използва официално издадено копие на конспекта (получава се от квесторите). Всички други пособия са забранени.

Забранено е използването на електронни устройства от всякакъв вид. Необходимо е всички внесени мобилни устройства и компютърна техника да бъдат изключени преди започване на изпита и да бъдат оставени на определените за целта места. Намирането при студентите на нерегламентирани помощни средства се счита за опит за преписване. По време на изпита не се водят разговори, не се пуши и не се излиза от залата.

Изпитът е взет само ако общата оценка върху раздел Математика е поне 3 и общата оценка върху раздел Информатика и Информационни технологии е поне 3. При това положение окончателната оценка от държавния изпит се формира на базата на средното аритметично от оценките на получените върху раздел Математика и раздел Информатика и информационни технологии.

Според правилника на СУ студентите нямат право на явяване за повишаване на оценка от ДИ, ако той е бил успешно положен. Напомняме на студентите, че според ЗВО за продължаване на образованието в ОКС „Магистър” (**срещу заплащане**) е необходима оценка най-малко „добър” от дипломата за ОКС „Бакалавър”.

КОНСПЕКТ ЗА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА СПЕЦИАЛНОСТ „МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА”

Раздел Математика

1. Уравнения на права и равнина. Формули за разстояния и ъгли.
 - а) Уравнения на права. Полуравнини. Формули за разстояния и ъгли.
 - б) Уравнения на равнина. Полупространства. Формули за разстояния и ъгли.
2. Канонични уравнения на криви от втора степен. Основни свойства на кривите от втора степен.
 - а) Окръжност. Канонично уравнение на парабола. Фокални свойства.
 - б) Канонични уравнения на елипса и хипербола. Фокални свойства.
3. Комплексни числа. Алгебричен и тригонометричен вид на комплексно число. Формули на Моавър и n -ти корени на единицата.
4. Базис, размерност, координати. Системи линейни уравнения. Теорема на Руше. Връзка между решенията на хомогенна и нехомогенна система линейни уравнения.
5. Корени на полиноми на една променлива. Принцип за сравняване на коефициентите. Формули на Виет. Основна теорема на алгебрата. Следствия.
6. Полиноми на повече променливи. Основна теорема за симетричните полиноми.
7. Основни теореми за непрекъснати функции в краен и затворен интервал.
8. Редици и редове от реални числа. Абсолютно сходящи редове.
9. Теорема на Ферма. Теореми за средните стойности (Рол, Лагранж и Коши). Формула на Тейлър.
10. Определен интеграл. Дефиниция и свойства. Интегрируемост на непрекъснатите функции. Теорема на Нютон-Лайбниц.
11. Случайни величини с дискретни разпределения. Биномно разпределение.
12. Сравнения. Функция на Ойлер. Теореми на Ойлер - Ферма и Уилсън.
13. Коренуване. Степен с рационален показател.
14. Забележителни неравенства.
15. Геометрични преобразувания. Еднаквости и подобности.
16. Лице на многоъгълник.
17. Теореми на Менелай и Чева. Забележителни точки в триъгълника.
18. Тристенен и многостенен ъгъл. Синусова и косинусова теореми за тристенен ъгъл.

Раздел Информатика и Информационни технологии

19. Компютърни системи (КС) - принципи на действие. Архитектура на Джон фон Нойман. Основни компоненти на КС - функционално предназначение и характеристики. Виртуални компютърни системи.
20. Операционни системи – основни функции, класификация. Потребителски интерфейс – видове. Графичен потребителски интерфейс. Файл. Файлова система. Приложни програми.
21. Компютърни мрежи. Топологии. Модели (OSI, TCP/IP). Протоколи (IP, TCP, UDP, DHCP, SMTP, DNS, FTP, HTTP). Адресиране. Услуги.
22. Процедурно програмиране. Основни концепции и средства на езика за реализацията им. Основни типове данни. Контейнери. Основни управляващи конструкции. Функции. Рекурсия.
23. Обектно-ориентирано програмиране. Класове и обекти. Основни принципи в обектно-ориентираното програмиране. Атрибути и методи. Скриване на данни и интерфейси на класове. Специални атрибути и методи. Примери.
24. Наследяване и полиморфизъм. Абстракция и капсулиране. Реализация на основните принципи на ООП. Обработка на изключенията. Приложения
25. Файлове и потоци от данни. Видове файлове и основни операции с файлове. Четене и форматирано писане на текстов файл с последователен достъп. Сериализиране и десериализиране на обекти. Обработка на данни от файлове. Приложения.
26. Линейни структури от данни. Машинна структура от данни масив. Стек, опашка, дек. Видове линейни списъци. Реализация на всяка структура от данни като клас заедно с необходимите методи. Примери за приложения.
27. Дървовидни структури данни. Видове. Бинарно (двоично) дърво - дефиниция, типични алгоритми и програмна реализация. Обхождане на бинарно дърво за търсене- preorder, inorder и postorder. Примери за приложения.
28. Структура от данни граф – основни понятия, дефиниция, видове, представяне и обхождане. Обхождане в дълбочина и в широчина, програмна реализация. Основни алгоритми за търсене на минимален път, за намиране на максимален подграф без цикъл и за декомпозиране на граф до свързани компоненти. Примери за приложения.
29. Основни алгоритми за сортиране и търсене. Алгоритми за последователно и двоично търсене. Алгоритми за сортиране. Алгоритми с пълно изчерпване. Лакоми алгоритми. Метод разделяй и владей. Алгоритми с динамично програмиране. Търсене с връщане назад.

АНОТАЦИИ НА ВЪПРОСИТЕ

1. Уравнения на права и равнина. Формули за разстояния и ъгли.

а) Уравнения на права. Полуравнини. Формули за разстояния и ъгли.

б) Уравнения на равнина. Полупространства. Формули за разстояния и ъгли

Векторни и параметрични (скаларни) уравнения на права и равнина. Общо уравнение на права в равнината. Декартово уравнение. Взаимно положение на две прави. Нормално уравнение на права. Разстояние от точка до права. Ъгъл между прави.

Общо уравнение на равнина. Взаимно положение на две равнини. Нормално уравнение на равнина. Разстояние от точка до равнина.

Литература: [23].

2. Канонични уравнения на криви от втора степен. Основни свойства на кривите от втора степен.

а) Окръжност. Канонично уравнение на парабола. Фокални свойства.

б) Канонични уравнения на елипса и хипербола. Фокални свойства.

Уравнение на окръжност. Канонични уравнения на елипса, хипербола и парабола. Фокални свойства на елипса, хипербола и парабола.

Литература: [23].

3. Комплексни числа. Алгебричен и тригонометричен вид на комплексно число. Формули на Моавър и n -ти корени на единицата.

Определение на комплексни числа. Действия и основни свойства. Връзка между алгебричен и тригонометричен вид на комплексно число. Формули на Моавър за степенуване и коренуване на комплексни числа; n -ти корени на единицата.

Примерна задача: Пресмятания с комплексни числа.

Литература: [22].

4. Базис, размерност, координати. Системи линейни уравнения. Теорема на Руше. Връзка между решенията на хомогенна и нехомогенна система линейни уравнения.

Определения за базис, размерност и координати. Всеки два базиса на ненулево крайномерно пространство V над F притежават равен брой вектори. V е n -мерно линейно пространство над F , тогава и само тогава когато във V съществуват n на брой линейно независими вектора и всеки $n+1$ на брой вектора са линейно зависими. Всяка линейно независима система вектори в крайномерно пространство може да се допълни до базис. Системи линейни уравнения. Теорема на Руше. Връзка между решенията на хомогенна и нехомогенна система линейни уравнения.

Примерни задачи. Намиране на базис и размерност на линейно пространство. Решаване на система линейни уравнения. Намиране на фундаментална система решения. Представяне на подпространство на F^n като решения на хомогенна система уравнения. Намиране на базис на сума и сечение на подпространства на дадено линейно пространство.

Литература: [22].

5. Корени на полиноми на една променлива. Принцип за сравняване на коефициентите. Формули на Виет. Основна теорема на алгебрата. Следствия.

Корени на полиноми на една променлива, кратни корени. Принцип за сравняване на коефициентите. Правило на Хорнер, формули на Виет за полином от степен n . Основна теорема на алгебрата (без доказателство). Следствия: всеки полином с комплексни коефициенти се разлага в произведение на линейни множители; всеки полином с реални коефициенти се разлага в произведение на линейни и квадратни множители.

Примерни задачи. Прилагане на формулите на Виет за полином с числови коефициенти, задачи за кратни корени на полиноми.

Литература: [21].

6. Полиноми на повече променливи. Основна теорема за симетричните полиноми.

Въпросът включва полиноми на повече променливи, лексикографска наредба, лема за старшия едночлен, симетрични и елементарни симетрични полиноми. Основна теорема за симетричните полиноми (съществуване).

Задача. Изразяване на симетричен полином чрез елементарните симетрични полиноми.

Литература: [21].

7. Основни теореми за непрекъснати функции в краен и затворен интервал.

Като се използва (без доказателство!) теоремата на Болцано - Вайерщрас, според която всяка ограничена редица има сходяща подредица, да се докажат следните теореми, формулирани общо за по-кратко.

Нека f е непрекъснатата функция в крайния и затворен интервал $[a, b]$. Тогава:

а) f е ограничена в $[a, b]$ (Вайерщрас);

б) f приема своята минимална и максимална стойност, т.е. съществуват $u, v \in [a, b]$ такива, че

$$m = f(u) = \min_{a \leq x \leq b} f(x), \quad M = f(v) = \max_{a \leq x \leq b} f(x) \quad (\text{Вайерщрас});$$

в) ако $f(a)f(b) < 0$, то съществува $c \in (a, b)$ такава, че $f(c) = 0$;

г) за всяко число $D \in [m, M]$ където m и M са от б), съществува $d \in [a, b]$ такава, че $f(d) = D$ (Коши);

д) f е равномерно непрекъснатата (Кантор).

Примерни задачи

$$1. \text{ Нека } f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x}, & 0 < x \leq 1, \\ 0, & x = 0. \end{cases}$$

Да се докаже, че:

а) f не е неограничена в $[0, 1]$;

б) f не е непрекъснатата в $[0, 1]$;

в) f не е равномерно непрекъснатата в $(0, 1]$.

2. Нека $f(x) = \sqrt{x}$. Да се докаже, че:

а) $f'(x)$ е ограничена функция в $[1, \infty)$;

б) f е равномерно непрекъснатата в $[1, \infty)$, като използвате теоремата за средните стойности;

в) f е равномерно непрекъсната в $[0, 1]$, като използвате, че всяка непрекъсната функция в краен затворен интервал е равномерно непрекъсната;

г) f е равномерно непрекъсната в $[0, \infty)$.

3. Нека $f(x) = x + \sin^2 e^{x+5} - 2$. Да се докаже, че уравнението $f(x) = 0$ има поне един положителен корен.

Литература: [8], [11], [13].

8. Редици и редове от реални числа. Абсолютно сходящи редове.

Да се даде дефиниция на граница на числова редица. Да се докажат следните свойства на сходящите редици:

$$\lim(a_n \pm b_n) = \lim a_n \pm \lim b_n; \quad \lim(a_n b_n) = \lim a_n \lim b_n;$$

$$\lim \frac{a_n}{b_n} = \frac{\lim a_n}{\lim b_n}, \text{ когато } \lim b_n \neq 0; \quad \lim a_n \leq \lim b_n, \text{ ако } a_n \leq b_n \text{ за всяко } n.$$

Да се дефинират понятията сходящ и абсолютно сходящ ред. Да се докаже твърдението, че всяка монотонно растяща и ограничена отгоре редица е сходяща. Използвайки това твърдение, да се докаже, че ако редицата от частичните суми на един ред с неотрицателни членове е ограничена, то редът е сходящ. Оттук да се изведе принципът за сравнение на редове с неотрицателни членове: Ако $0 \leq a_n \leq b_n$ и редът $\sum b_n$ е сходящ, то редът $\sum a_n$ е също сходящ.

Да се докаже, че всеки абсолютно сходящ ред е сходящ.

Литература: [8], [11], [13].

9. Теорема на Ферма. Теорема за средните стойности (Рол, Лагранж и Коши). Формула на Тейлър.

Да се дефинира понятието локален екстремум на функция на една променлива. Да се формулира и докаже необходимо условие за локален екстремум за диференцируеми функции (теорема на Ферма).

Да се докажат следните теореми, формулирани общо за по-кратко.

Нека функцията f е непрекъсната в затворения интервал $[a, b]$ и притежава производна поне в отворения интервал (a, b) . Да се докаже, че:

а) ако $f(a) = f(b)$, то съществува $c \in (a, b)$ такава, че $f'(c) = 0$ (Рол);

б) съществува $c \in (a, b)$ такава, че $f(b) - f(a) = f'(c)(b - a)$ (Лагранж);

в) ако функцията g е непрекъсната в затворения интервал $[a, b]$ и притежава производна поне в отворения интервал (a, b) , като $g'(x) \neq 0$, $x \in (a, b)$, то съществува $c \in (a, b)$ такава, че

$$\frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)} = \frac{f'(c)}{g'(c)} \quad (\text{Коши}).$$

По отношение на твърдението във в) да се докаже, че при направените в него предположения имаме $g(a) \neq g(b)$.

За установяването на теоремата на Рол може да се използва без доказателство теоремата на Вайерщрас, според която всяка непрекъсната функция върху краен затворен интервал достига своите максимум и минимум.

Да се изведе формулата на Тейлър с остатъчен член във формата на Лагранж.

Литература: [8], [11], [13], [14].

10. Определен интеграл. Дефиниция и свойства. Интегруемост на непрекъснатите функции. Теорема на Нютон - Лайбниц.

Да се дефинират последователно: разбиване на интервал, големи и малки суми на Дарбу. Да се установи, че при добавяне на нови точки в разбиването на интервала, големите суми на Дарбу не нарастват, а малките не намаляват (*желателно е да се направи чертеж*). Да се дефинира риманов интеграл чрез подхода на Дарбу.

Да се докаже, че дадена функция е интегруема по Риман тогава и само тогава, когато за всяко $\varepsilon > 0$ съществуват голяма сума на Дарбу S и малка сума на Дарбу s такива, че $S - s < \varepsilon$. Като се използва тази теорема и теоремата на Кантор (*без доказателство*), според която всяка непрекъсната функция в краен и затворен интервал е равномерно непрекъсната, да се докаже, че всяка непрекъсната функция в краен и затворен интервал е интегруема по Риман.

Да се изброят (*без доказателство*) основните свойства на римановия интеграл. Да се докаже, че ако f е непрекъсната в $[a, b]$, то съществува $c \in [a, b]$ такава, че

$$\int_a^b f(x)dx = f(c)(b-a).$$

За установяването на това твърдение да се приложат (*без доказателство*) свойството за интегриране на неравенства и теоремата, че всяка непрекъсната функция в $[a, b]$ приема всички стойности между максимум и минимум си.

Да се докаже теоремата на Нютон-Лайбниц, т.е. ако f е непрекъсната в $[a, b]$, то за всяко $x \in [a, b]$ е изпълнено

$$\frac{d}{dx} \int_a^x f(t)dt = f(x).$$

Да се покаже как теоремата се използва за изчисляване на определени интеграли.

Литература: [8], [11], [13], [14].

11. Случайни величини с дискретни разпределения. Биномно разпределение.

Дефиниция на дискретно разпределение на случайна величина. Свойства на вероятностите (неотрицателност и нормираност). Дефиниция на моментите на разпределението и връзката им с математическото очакване и дисперсия. Биномно разпределение – да се даде дефиниция, да се пресметнат математическото очакване и дисперсия, да се покаже връзката със схемата на Бернули, да се посочи пример (задача), при който то възниква.

Литература: [9]

12. Сравнения. Функция на Ойлер. Теорема на Ойлер - Ферма и Уилсън.

Сравнения и основни свойства. Функция на Ойлер – дефиниция и начин на пресмятане. Формулировка и доказателство на теоремата на Ойлер. Извеждане от нея на теоремата на Ферма. Формулировка и доказателство на теоремата на Уилсън.

Примерна задача: Задача със сравнения и прилагане на теорема на Ойлер – Ферма и Уилсън.

Литература: [10].

13. Коренуване. Степен с рационален показател.

Въпросът включва теоремата за съществуване на корен n -ти, определение за степен с рационален показател и доказване на коректността на това определение.

Литература: [7].

14. Забележителни неравенства.

Неравенство на Коши - Буняковски. Неравенство на Коши между средно аритметично и средно геометрично. Изисква се поне едно доказателство на всяко от неравенствата,

както и да се дадат някои приложения на неравенствата при решаване на екстремални задачи.

Примерна задача. Да се намери радиусът на цилиндър с максимален обем, вписан в сфера с даден радиус.

Литература: [16].

15. Геометрични преобразувания. Еднаквости и подобности.

Изисква се само теорията за еднаквостите, а именно: определение за еднаквост в равнината; аксиома за еднаквостите; теорема за задаване на еднаквостите; род на еднаквост; признаци за еднакви триъгълници; основни свойства на осева симетрия, въртене, централна симетрия, успоредно пренасяне и плъзгаща симетрия; теореми на Шал за класификация на еднаквостите.

Прилагане на еднаквости и подобности при решаване на задачи.

Литература: [5], [19], [20].

16. Лице на многоъгълник.

Определение на лице на многоъгълник, формулировка на теоремите за съществуване и единственост, доказателство на теоремата за единственост.

Решаване на задачи за лице на фигури.

Литература: [5] и учебниците по математика за средното училище.

17. Теореми на Менелай и Чева. Забележителни точки в триъгълника.

Доказателства на теоремите на Менелай и Чева. Използване на теоремата на Чева за определяне на центъра на вписаната окръжност, медицентъра, ортоцентъра, точката на Жергон и точката на Нагел.

Прилагане на теоремите на Менелай и Чева при решаване на задачи.

Литература: [5], [17], [18].

18. Тристенен и многостенен ъгъл. Синусова и косинусова теореми за тристенен ъгъл

Определение за тристенен и многостенен ъгъл. Формулировка и доказателство на синусовата и косинусовата теореми за тристенен ъгъл.

Решаване на задачи за многостенни ъгли.

Литература: [5] и учебниците по математика за средното училище.

19. Компютърни системи (КС) - принципи на действие. Архитектура на Джон фон Нойман. Основни компоненти на КС - функционално предназначение и характеристики. Виртуални компютърни системи.

1. Бройни системи - десетична, двоична, шестнадесетична, р-ична. Превод на числа от една позиционна система в друга. Формула на Хорнер.
2. Основни информационни дейности. Информационен процес. Обща схема на информационните потоци.
3. Данни. Единици за измерване на количество данни.
4. Принципна схема на компютъра.
5. Основен цикъл на обработка на информацията в компютърните системи.
6. Централен процесор. Структура и основни характеристики.
7. Памет. Основни характеристики. Вътрешна памет. Външна памет. Виртуална памет. Кеш памет.
8. Периферни устройства - класификация. Примери. Класификация и основни характеристики на мониторите, дисковите устройства, принтерите и др.

9. Облачни технологии и виртуализация.

Литература: [2-4, 6, 12, 25, 35-36].

20. Операционни системи – основни функции, класификация. Потребителски интерфейс – видове. Графичен потребителски интерфейс. Файл. Файлова система. Приложни програми.

1. Същност на ОС. Класификация според брой потребители, брой процеси и т.н. Характерни особености на най-разпространените ОС – Windows и Unix.
2. Основни функции.
3. Основни структурни компоненти, йерархия и функционално предназначение:
 - Ядро, процесор, команден език, апаратен интерфейс (драйвери);
 - Потребителски интерфейс-видове. Основни елементи на графичния интерфейс;
 - Външни команди-сервизни потребителски програми.
4. Организация на данните върху магнитен дисков носител.
 - 4.1 Физическа организация. Основни понятия – сектор, клъстер, адрес на сектор.
 - 4.2. Логическа организация. Йерархична файлова система. Основни понятия:
 - Папка (директория) и понятия свързани с тяхната йерархия;
 - Файлове – именоване, основни атрибути, път, пълно име на файл, маски. Примери.
 - Основни операции с файлове и папки.
5. Приложни програми с общо предназначение (за текстообработка, електронни таблици, бази от данни и т.н.)

Литература: [1, 2, 3, 4, 12, 25, 35-36].

21. Компютърни мрежи. Топологии. Модели. Протоколи. Адресиране. Услуги.

Топологии. OSI и TCP/IP модели. Основни единици на различните нива на OSI и TCP/IP моделите (данни, сегменти, пакети, кадри, сигнали). Протоколи на приложно ниво (http, smtp, pop3, dhcp, dns, ftp), услуги (електронна поща, www, DNS). Протоколи на транспортно ниво (TCP, UDP) – основни характеристики. Адресиране на транспортно ниво (портове, портове на често използваните протоколи на приложно ниво). Адресиране на мрежово ниво - IPv4 адрес, маска, класове адреси, примери. Етернет мрежи – принцип на действие (CSMA/CD). Протоколи - IP, TCP, SMTP, DNS, FTP.

Литература: [15, 35-36]

22. Процедурно програмиране. Основни концепции и средства на езика за реализацията им. Основни типове данни. Контейнери. Основни управляващи конструкции. Функции. Рекурсия.

Основни типове данни - примитивни и контейнери. Речници и множества. Основни управляващи конструкции – присвояване на стойност, разклоняване на изчислителния процес, циклични изчислителни процеси. Дефиниране на функции. Формални и фактически параметри. Рекурсивни функции. Сравнение на рекурсия и итерация.

Литература: [24, 26, 27, 28, 30].

23. Обектно-ориентирано програмиране. Класове и обекти. Основни принципи в обектно-ориентираното програмиране. Атрибути и методи. Скриване на данни и интерфейси на класове. Специални атрибути и методи. Примери.

Дефиниция и основни принципи в обектно-ориентираното програмиране. Класове и обекти. Сравнение между тип данни, клас и обект. Дефиниране на клас и създаване на обекти. Атрибути на обекти и методи в класове. Използване на специални атрибути, свойства и методи за скриване на данните в класове. Създаване на публични интерфейси за достъп до данни и методи в класове и обекти. Метод на достъп до атрибутите и методите в класовете и обектите.

Забележка. На изпита се очаква обясненията да бъдат подкрепени с подходящи прости примери - коректна програмна реализация на избран език за програмиране.

Литература: [26, 27, 28, 30, 34, 37].

24. Наследяване и полиморфизъм. Абстракция и капсулиране. Реализация на основните принципи на ООП. Обработка на изключенията. Приложения.

Наследяване - родители и наследници, йерархия на наследственост. Наследяване на атрибути и методи в случай на наследственост. Предефиниране и додефиниране на компоненти (атрибути и методи). Достъп до наследени и предефинирани компоненти, данни и методи. Полиморфизъм - дефиниция. Реализиране на свойствата абстракция и капсулиране. Дефиниране на итеративни процеси върху контейнери и колекции. Програмни изключения. Обектно-ориентирана йерархия на изключенията. Обработка на изключенията и създаване на нови изключения.

Забележка. На изпита се очаква обясненията да бъдат подкрепени с подходящи прости примери - коректна програмна реализация на избран език за програмиране.

Литература: [26, 27, 28, 30, 32-34, 37].

25. Файлове и потоци от данни. Видове файлове и основни операции с файлове. Четене и форматирано писане на текстов файл с последователен достъп. Сериализиране и десериализиране на обекти. Обработка на данни от файлове. Приложения.

Представяне на символни данни в паметта, текстово и двоично представяне. Кодиране на символи и символни таблици - ASCII и Unicode. Основни методи и операции за въвеждане и извеждане на данни във файлове. Сериализиране на обекти, предимства и програмна реализация. Обработка на данни от файлове. Примери.

Указание: За въвеждане и извеждане на данни от стандартни файлови формати да се ползват външни модули или програми, предоставящи удобни API или други средства.

Забележка. На изпита се очаква обясненията да бъдат подкрепени с подходящи прости примери - коректна програмна реализация на избран език за програмиране.

Литература: [30, 32-33, 38].

26. Линейни структури от данни. Машинна структура от данни масив. Стек, опашка, дек. Видове линейни списъци. Реализация на всяка структура от данни като клас заедно с необходимите методи. Примери за приложения.

Класификация на структурите от данни. Дефиниция на линейни структури от данни и методи за представяне в оперативната памет. Статични и динамични масиви. Стек (**stack**) и опашка (**queue**) - дефиниция, спецификация на основните методи чрез интерфейс и програмна реализация (по избор като масив, свързан списък или вграден клас). Приложение на стек и опашка в информатиката. Видове свързани списъци (**linked list**). Дефиниране като клас и основни методи за реализация на операциите

върху свързани списъци. Сравняване на различните методи за представяне и реализация в оперативната памет.

Забележка. На изпита се очаква обясненията да бъдат подкрепени с подходящи прости примери - коректна програмна реализация на избран език за програмиране.

Литература: [26, 27, 29, 31].

27. Дървовидни структури данни. Видове. Бинарно (двоично) дърво - дефиниция, типични алгоритми и програмна реализация. Обхождане на бинарно дърво за търсене- *preorder, inorder* и *postorder*. Примери за приложения.

Дървовидни структури от данни. Основни методи за обхождане (*preorder, inorder* и *postorder*). Търсене в дълбочина и в широчина. Дефиниране на двоични дървета. Видове балансирани дървета. Двоично дърво за търсене. Основни операции в двоични балансирани дървета за търсене (търсене, вмъкване, изтриване).

Забележка. На изпита се очаква обясненията да бъдат подкрепени с подходящи прости примери - коректна програмна реализация на избран език за програмиране.

Литература: [26, 27, 29, 31].

28. Структура от данни граф – основни понятия, дефиниция, видове, представяне и обхождане. Обхождане в дълбочина и обхождане в широчина, програмна реализация. Основни алгоритми за търсене на минимален път, за намиране на максимален подграф без цикъл и за декомпозиране на граф до свързани компоненти. Примери за приложения.

Структура от данни граф - основни понятия, свойства и основни методи за представяне на граф (чрез матрица на инцидентност, матрица на съседство, свързани списъци). Алгоритми за обхождане на граф в дълбочина и широчина. Намиране на най-кратък път между два възела - алгоритъм на **Dijkstra**. Декомпозиране на граф до свързани компоненти. Намиране на максимален подграф без цикъл.

Забележка. На изпита се очаква обясненията да бъдат подкрепени с подходящи прости примери - коректна програмна реализация на избран език за програмиране.

Литература: [26, 27, 29, 31].

29. Основни алгоритми за сортиране и търсене. Алгоритми за последователно и двоично търсене. Алгоритми за сортиране. Алгоритми с пълно изчерпване. Лакоми алгоритми. Метод разделяй и владей. Алгоритми с динамично програмиране. Търсене с връщане назад.

Обща постановка на задачите за търсене и сортиране на масив. Алгоритми и програмна реализация на търсене в масив (*последователно* и *двоично търсене*). Алгоритъм и програмна реализация на поне един метод за сортиране. Общо сравнение на методите за сортиране. Дефиниция на алгоритми с пълно изчерпване и примери. Дефиниция на лакоми алгоритми и примери. Дефиниция на алгоритми реализирани по метода разделяй и владей и примери. Дефиниция на алгоритми с динамично програмиране и примери. Дефиниция на алгоритми с връщане назад и примери.

Забележка. На изпита се очаква обясненията да бъдат подкрепени с подходящи прости примери - коректна програмна реализация на избран език за програмиране.

Литература: [26, 27, 29, 31].

ЛИТЕРАТУРА

1. Азълов П. Операционни системи, АСИО, 1996
2. Николина Николова, Елиза Стефанова, Мирослава Николова, Диана Петрова, Олег Константинов. Информационни Технологии 5 клас, 2017 г.
3. Николина Николова, Елиза Стефанова, Мирослава Николова, Диана Петрова, Олег Константинов. Информационни Технологии 6 клас, 2017 г.
4. Николина Николова, Елиза Стефанова, Мирослава Николова, Диана Петрова, Олег Константинов, Светла Бойчева. Информационни Технологии 7 клас, 2017 г.
5. Банков К., Т. Витанов. Геометрия. Анубис, София, 2003.
6. Светла Бойчева, Николина Николова, Елиза Стефанова, Антон Денев. Информатика 8 клас, Просвета, София, 2017.
7. Давидов, Л., Додунеков, С., Елементарна алгебра и елементарни функции, Народна просвета, София, 1984 г.
8. Джаков, П., Р. Леви, Р. Малеев, С. Троянски. Диференциално и интегрално смятане. Функции на една променлива, издателство „Транспринт“, 2017
9. Димитров, Б., Н. Янев, Вероятности и статистика. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София, 1990.
10. Додунеков, Ст., Чакърян, К., Задачи по Теория на числата, Регалия 6, София, 1999.
11. Дойчинов, Д. Математически анализ. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София, 1994
12. Елиза Стефанова, Мирослава Николова, Дафинка Митева, Филип Петров, Николина Николова. Информационни Технологии 8 клас, 2017 г.
13. Илин, В., В. Садовничи, Бл. Сендов, Математически анализ, ч. I. Наука и изкуство, София, 1984.
14. Илин, В., В. Садовничи, Бл. Сендов, Математически анализ, ч. II. Наука и изкуство, София, 1989.
15. Кирил Боянов и екип. 2003. Принципи на работа на компютърните мрежи. Интернет. С., изд. БАН, ISBN 954 9713-06-7
16. Новоселов, С. И., Специальный курс элементарной алгебры. Высшая школа, Москва, 1965.
17. Паскалев, Г., Ив. Чобанов, Забележителни точки в триъгълника. Народна просвета, София, 1985.
18. Паскалев, Г., Работата в кръжока по математика, I ч. Народна просвета, София, 1984.
19. Перепьолкин, Д., Курс по елементарна геометрия, I ч. Наука и изкуство, София, 1965.
20. Перепьолкин, Д., Курс по елементарна геометрия, II ч. Наука и изкуство, София, 1965.
21. Сидеров, Пл., Чакърян, К., Записки по алгебра: групи, пръстени, полиноми, Веди, София, 2014.

22. Сидеров, Пл., Чакърян, К., Записки по алгебра: линейна алгебра, Веди, София, 2014.
23. Станилов, Гр., Аналитична геометрия. Софтех, София, 1998.
24. Уирт, Н., Алгоритми + структури от данни = програми. Техника, София, 1980 (има и следващи стереотипни издания).
25. Bill Daley, Computers are your Future, Prentice Hall, 2011, ISBN 0-13-254518-7.
26. Gutttag, John. Introduction to Computation and Programming Using Python: With Application to Understanding Data. Second Edition. MIT Press, 2016. ISBN: 9780262529624.
27. Alan W. Biermann. Great Ideas in Computer Science - A Gentle Introduction, Second edition. MIT Press, ISBN: 9780262522236
28. J. Glenn Brookshear and Dennis Brylow. Computer Science, An Overview (13th edition), Pearson, 2019. ISBN: 978-0134875460.
29. Peter Drake, "Data Structures and Algorithms
30. Allen B. Downey. Think Python (2nd edition), O'Reilly Press, 2016. ISBN 978-1491939369
31. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, and C. Stein, „Introduction to Algorithms”, 2nd Edition, The MIT Press, 2001, ISBN 0-262-53196-8
32. Stuart Reges, Marty Stepp, and Allison Obourn. Building Python Programs. Pearson, 2018. ISBN 978-0135205983
33. Richard L. Halterman, Fundamentals of Python Programming, Southern Adventist University, 2019.
34. Charles Dierbach, Introduction to Computer Science Using Python: A Computational Problem-Solving Focus, Wiley. 2013, ISBN 978-0-470-55515-6.
35. Николина Николова, Елиза Стефанова, Мирослава Николова, Диана Петрова, Дафинка Митева, Красен Стефанов. Информационни Технологии 9 клас, 2017 г.
36. Николина Николова, Елиза Стефанова, Мирослава Николова, Диана Петрова, Дафинка Митева, Красен Стефанов. Информационни Технологии 10 клас, 2019 г.
37. Steven F. Lott. Mastering Object-oriented Python. Packt Publishing, 2014. ISBN 978-1-78328-097-1.
38. Wes McKinney and the Pandas Development Team. pandas: powerful Python data analysis toolkit, Release 1.3.5. 2021. <https://pandas.pydata.org/docs/pandas.pdf>