

## ZAGADNIENIA NA EGZAMIN LICENCJACKI

### ANALIZA MATEMATYCZNA

1. Ciągłość funkcji i najważniejsze własności funkcji ciągłych.
2. Pochodna funkcji jednej zmiennej, interpretacja geometryczna i mechaniczna.
3. Twierdzenie Lagrange'a o wartości średniej, jego interpretacja geometryczna i niektóre konsekwencje (monotoniczność, wklęsłość, wypukłość, szacowanie przyrostów).
4. Wzór Taylora dla funkcji jednej zmiennej, zastosowania do obliczeń przybliżonych, rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe.
5. Pojęcie zbieżności ciągów liczbowych i funkcyjnych, twierdzenia o przejściu do granicy pod znakiem pochodnej i całki.
6. Ekstrema funkcji jednej i kilku zmiennych rzeczywistych: warunki konieczne i dostateczne.
7. Funkcja pierwotna, całka oznaczona. Zastosowania geometryczne całki (przykłady).
8. Całka Riemanna.

### GEOMETRIA Z ALGEBRĄ LINIOWĄ

1. Definicja grupy i grupy przemiennej.
2. Ciało liczb rzeczywistych i zespolonych.
3. Przestrzeń liniowa, liniowa niezależność wektorów, baza i wymiar przestrzeni liniowej.
4. Macierze i przekształcenia liniowe, wyznaczniki.
5. Wektory i wartości własne macierzy i przekształceń liniowych.
6. Istnienie i jednoznaczność rozwiązań układów równań liniowych, eliminacja Gaussa.
7. Przestrzeń z iloczynem skalarnym.

### PODSTAWY MATEMATYKI

1. Działania na zbiorach.
2. Funkcje i ich własności.

3. Relacje równoważności i ich własności.
4. Moce zbiorów.
5. Porządki częściowe i ich własności.
6. Dobre ufundowanie i indukcja.
7. Rachunek zdań - semantyka i naturalna dedukcja.
8. Przykłady opisu własności struktur matematycznych w logice pierwszego rzędu.

## **MATEMATYKA DYSKRETNA**

1. Metody obliczania sum skończonych.
2. Współczynniki dwumianowe i inne liczby specjalne występujące w kombinatoryce.
3. Równania rekurencyjne i funkcje tworzące.
4. Metody zliczania: zasada włączania-wyłączania, enumeratory.
5. Grafy: podstawowe pojęcia, cykle Eulera i Hamiltona.
6. Grafy dwudzielne: skojarzenia i tw. Halla.
7. Planarność i kolorowanie grafów.
8. Elementarna teoria liczb: podzielność, liczby pierwsze, rozkład na czynniki.
9. NWD i algorytm Euklidesa.
10. Arytmetyka modularna: małe tw. Fermata i tw. Eulera, chińskie tw. o resztach.
11. Asymptotyka: notacja asymptotyczna, twierdzenie o rekurencji uniwersalnej.
12. Asymptotyka: szacowanie sum.

## **WSTĘP DO PROGRAMOWANIA**

1. Analiza złożoności programów komputerowych – złożoność asymptotyczna, koszt czasowy i pamięciowy, analiza kosztu zamortyzowanego.
2. Sposoby formalnego opisu składni języka programowania.
3. Metody abstrakcji – procedury, funkcje; metody enkapsulacji.
4. Rekurencja – pojęcie rekurencji, sposób realizacji; analiza złożoności programów rekurencyjnych.
5. Reprezentacja podstawowych typów danych w pamięci.
6. Metoda dziel i zwyciężaj – przykłady.
7. Sortowanie, metody i zastosowanie.
8. Przeszukiwanie z nawrotami (back-tracking).
9. Programowanie dynamiczne i spamiętywanie.

10. Programowanie zachłanne.
11. Kolejki i stosy.
12. Przeszukiwanie grafów. Obiegi drzew.

## **ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH**

1. Kryteria oceny efektywności algorytmów.
2. Koszt zamortyzowany.
3. Podstawowe algorytmy sortowania.
4. Słowniki i metody ich realizacji.
5. Kolejki priorytetowe i metody ich realizacji.

## **METODY NUMERYCZNE**

1. Uwarunkowanie i numeryczna poprawność.
2. Algorytmy rozkładu macierzy i ich zastosowania.
3. Interpolacja wielomianowa.
4. Aproksymacja w przestrzeniach unitarnych oraz jednostajna.
5. Metody numeryczne całkowania.
6. Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych.

## **SEMANTYKA I WERYFIKACJA PROGRAMÓW**

1. Metoda operacyjna definiowania semantyki języków programowania.
2. Metoda denotacyjna definiowania semantyki języków programowania.
3. Przekazywanie parametrów w procedurach i reguły widoczności identyfikatorów.
4. Weryfikacja poprawności programów. Metoda niezmienników. Logika Hoare'a.

## **JĘZYKI, AUTOMATY I OBLICZENIA**

1. Języki regularne, wyrażenia regularne i automaty skończone.
2. Języki bezkontekstowe, gramatyki bezkontekstowe i automaty ze stosem.
3. Lematy o pompowaniu dla języków regularnych i bezkontekstowych.

4. Języki obliczalne oraz języki częściowo obliczalne. Problem stopu oraz metoda przekątniowa.
5. Klasy P, NP oraz NP-zupełność.

## **PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE**

1. Pojęcia klasy i obiektu.
2. Konstruktory w Javie i ich zastosowanie.
3. Kapsułkowanie danych i zakresy widoczności w Javie.
4. Dziedziczenie i hierarchie klas. Klasy abstrakcyjne i interfejsy.
5. Podmianianie metod jako realizacja polimorfizmu.
6. Obsługa wyjątków. Hierarchie wyjątków.
7. Standardowe kolekcje w Javie.

## **BAZY DANYCH**

1. Relacyjny model danych.
2. Podstawowe konstrukcje języka SQL i sposoby ich realizacji.
3. Rodzaje metadanych i ich rola.
4. Redundancja a postacie normalne.
5. Przejście od modelu pojęciowego do modelu logicznego.
6. Fizyczna reprezentacja danych.

## **PROGRAMOWANIE WSPÓŁBIEŻNE**

1. Poprawność programów współbieżnych.
2. Mechanizmy synchronizacji programów współbieżnych w systemach scentralizowanych i rozproszonych.
3. Klasyczne problemy współbieżności (problem wzajemnego wykluczania, problem producenta-konsumenta, czytelników i pisarzy, 5 filozofów) i przykłady ich rozwiązania.
4. Algorytmy rozproszone: wzajemne wykluczanie, synchronizacja zegarów logicznych uzgadnianie.
5. Wsparcie dla współbieżności w językach programowania Java, C++ oraz w systemie operacyjnym Unix.

## **SYSTEMY OPERACYJNE**

1. Mechanizmy sprzętowe potrzebne do realizacji wielodostępnych, wieloprotokolowych systemów operacyjnych.
2. Podstawy programowania niskopoziomowego, assembler.
3. Algorytmy szeregowania procesów.
4. Pamięć wirtualna. Cechy charakterystyczne różnych technik realizacji pamięci wirtualnej.
5. Funkcje systemowe do obsługi plików z poziomu użytkownika (czynności wykonywane przez system operacyjny, struktury danych).

## **SIECI KOMPUTEROWE**

1. Warstwy sieci.
2. Protokoły TCP, UDP, IP, ICMP, Ethernet.
3. Adresy internetowe, tablice tras, zasady trasowania, NAT.
4. System nazw domenowych.
5. Sieciowy interfejs gniazd.

## **INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA:**

1. Procesy wytwarzania oprogramowania.
2. Zwinne wytwarzanie oprogramowania.
3. Inżynieria wymagań.
4. Metody i języki modelowania w inżynierii oprogramowania.
5. Architektura oprogramowania.
6. Zapewnianie jakości oprogramowania.
7. Ewolucja i pielęgnacja oprogramowania.

## **JĘZYKI I PARADYGMATY PROGRAMOWANIA**

1. Modele obliczeń i paradygmaty programowania.
2. Programowanie funkcyjne.
3. Programowanie imperatywne.
4. Typy, kontrola typów.
5. Programowanie obiektowe.
6. Programowanie w logice.
7. Maszyna wirtualna.
8. Podstawy translacji programów.
9. Deklaracje i typy danych.

10. Odśmiecanie.
11. Mechanizmy abstrakcji w językach programowania.
12. Parsowanie

## **IPP i BLOK JNP**

1. Znajomość konstrukcji programistycznych języków C i C++.
2. Znajomość metod zarządzania konfiguracjami i wersjami oprogramowania.
3. Znajomość technik i narzędzi tworzenia oprogramowania (linkowanie, debugowanie, profilowanie itd.).

## **APLIKACJE WWW**

1. Rodzina protokołów HTTP.
2. Mechanizmy tworzenia stron internetowych: HTML, CSS.
3. Język JavaScript oraz jego unikalne cechy.
4. Języki kompilowane na JavaScript.
5. Mechanizmy budowania aplikacji internetowych: ciasteczka, żądania, routing, widoki, mapowanie obiektowo-relacyjne.
6. Bezpieczeństwo aplikacji webowych.

## **RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I STATYSTYKA**

1. Prawdopodobieństwo warunkowe: prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, niezależność zdarzeń.
2. Dyskretne zmienne losowe i ich rozkłady: rozkład dwumianowy, geometryczny, Poissona.
3. Parametry rozkładu: wartość oczekiwana, wariancja, funkcje tworzące prawdopodobieństwa.
4. Nierówności probabilistyczne: Markowa, Czebyszewa, Chernoffa.
5. Ciągłe zmienne losowe: definicja, własności, rozkład wykładniczy oraz normalny, centralne twierdzenie graniczne.
6. Łańcuchy Markowa: prawdopodobieństwa oraz średnie czasy dotarcia, twierdzenie ergodyczne.
7. Wnioskowanie statystyczne: estymatory nieobciążone, estymatory największej wiarygodności.

## **BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH**

1. Podstawy kryptografii.
2. Infrastruktura klucza publicznego.
3. Modele i klasy bezpieczeństwa systemów informatycznych.
4. Modele uwierzytelniania, strategie kontroli dostępu.
5. Bezpieczeństwo protokołów komunikacyjnych i aplikacji.
6. Praktyczna ochrona systemów operacyjnych i usług aplikacyjnych z wykorzystaniem izolacji, ścian ogniowych, VPN, TLS, PGP.
7. Problematyka bezpiecznego programowania.
8. Zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną.

## **PROBLEMY SPOŁECZNE I ZAWODOWE INFORMATYKI**

1. Prawne i społeczne aspekty informatyki.
2. Odpowiedzialność zawodowa i etyczna informatyków.
3. Zasady współżycia w społecznościach cyfrowych.
4. Podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zawodzie informatyka.
5. Ogólne zasady tworzenia i rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości,
6. wykorzystującej wiedzę z zakresu informatyki.
7. Fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji.