

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Факультету прикладної математики

Протокол № ____ від ____ лютого 2017 р.

Голова Вченої Ради _____ І.А. Дичка

М.П.

ПРОГРАМА

додакового випробування для вступу на освітньо-професійну програму
підготовки магістра
спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення
за спеціалізацією «Програмне забезпечення інформаційно-пошукових та
комп'ютерних систем»

Програму рекомендовано кафедрою
програмного забезпечення комп'ютерних
систем

Протокол № ____ від ____ лютого 2017 р.

В.о. зав. кафедри _____ Т.М. Заболотня

ВСТУП

Дана Програма призначена для вступників на програму підготовки магістра спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення інформації за спеціалізацією «Програмне забезпечення інформаційно-пошукових та комп'ютерних систем».

Метою Програми є надання вступникам інформації щодо змісту навчального матеріалу, перевірка знань з якого відбувається під час додаткового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення за спеціалізацією «Програмне забезпечення інформаційно-пошукових та комп'ютерних систем».

Додаткове випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення за спеціалізацією «Програмне забезпечення інформаційно-пошукових та комп'ютерних систем» є письмовим. Екзаменаційний білет складається з 5 питань, по одному питанню з таких дисциплін:

1. «Комп'ютерна дискретна математика» – теоретичне питання
2. «Теорія ймовірностей та математична статистика» – теоретичне питання
3. «Операційні системи» або «Бази даних» – теоретичне питання
4. «Комп'ютерна логіка» або «Системне програмування» – теоретичне питання
5. «Алгоритми та структури даних» або «Якість програмного забезпечення та тестування» – теоретичне питання.

Зміст навчального матеріалу, перевірка знань з якого відбувається під час додаткового випробування, наведений у розділі ОСНОВНИЙ ВИКЛАД цієї Програми. Для підготовки до випробування рекомендовано використовувати навчальну літературу, наведену у розділі СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ цієї Програми.

Тривалість випробування – 150 хвилин (для відповіді на кожне з 5 питань надається по 30 хвилин). Інформація щодо методики оцінювання наведена у розділі ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ цієї Програми та у Положенні про рейтингову систему оцінювання, що є додатком до цієї Програми (Додаток 1).

Приклад екзаменаційного білету наведений у Додатку 2.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

I. Перелік тем з дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика»

1. Теорія множин

Поняття множини. Методи завдання множин. Дії над множинами. Вступ до алгебри множин.

2. Теорія відношень

Поняття декартового добутку. Поняття відношення. Методи завдання відношень. Дії над відношеннями. Поняття відношення еквівалентності. Класи еквівалентності. Поняття відношення порядку. Властивості у-множин. Графічне завдання у-множин. Поняття решітки. Решітки як алгебри. Дистрибутивні решітки. Модулярність.

3. Відображення та функції.

Поняття відповідності. Поняття відображення. Бієкція, сюр'єкція, ін'єкція. Поняття функції як відображення. Властивості функцій. Суперпозиція.

4. Потужність множин

Типи множин. Злічені та незлічені множини. Кардинальне число. Потужність злічених множин, властивості. Потужність незлічених множин. Властивості. Теорема Кантора. Потужність континууму.

5. Основні поняття числення висловлень

Історія розвитку логіки. Твердження. Висловлення. Істинні значення. Основні логічні операції. Таблиці істинності. Поняття алгебри логіки. Формули алгебри логіки. Інтерпретація. Здійсненість та рівносильність. Поняття істинностної функції. Тавтологія. Протиріччя. Поняття логічної еквівалентності. Теорема про заміну. Основні закони алгебри логіки. Основні властивості логічних операцій та зв'язок між ними. Перетворення формул. Алгоритми методів редукції та резолюції. Функціонально повні системи логічних зв'язок. Принцип двоїстості. Нормальні форми формул (диз'юнктивна та кон'юнктивна нормальна форма).

6. Основи теорії доказів у численні висловлень

Поняття формальної (аксіоматичної) теорії. Символи формальної теорії. Формули формальної теорії. Аксиоми та системи аксіом. Теореми. Логічний наслідок. Розв'язні та нерозв'язні теорії. Логічний вивід формули. Виводимість. Формальний доказ. Прямий вивід. Вивід від супротивного. Теорема про дедукцію. Правила виводу *modus ponens* та *modus tollens*. Повнота. Несуперечливість. Незалежність. Багатозначні логіки. Інші аксіоматизації. Правила виводу: підстановки, включення, виключення та заключення. Застосування правил виводу. Алгоритми метода дедукції.

7. Основні поняття числення предикатів

Квантори. Предикати. Вільні та зв'язані змінні. Алгебра предикатів. Основні логічні операції. Терми. Імплікація. Еквіваленція. Область визначення. Область дії квантора. Формули алгебри предикатів. Інтерпретація. Здійсненість та істинність. Поняття рівносильності та загальнозначимості. Основні закони алгебри предикатів. Перетворення формул. Моделі. Введення нових букв та констант. Випереджена нормальна форма (ВНФ). Сколемівська стандартна форма (ССФ). Клаузальна форма (КФ). Алгоритми перетворення формул до КФ, ВНФ та ССФ.

8. Основи теорії доказів у численні предикатів

Поняття теорії першого порядку. Символи теорії першого порядку. Логічні аксиоми. Властивості теорії першого порядку. Теореми про повноту (теорема Геделя). Повнота та розв'язність. Категоричність теорій. Ізоморфізм інтерпретацій. Відношення наслідку. Замкнуті формули. Операція замикання. Доведеність та виводимість. Правила виводу у теоріях першого порядку: *modus ponens* та правило узагальнення. Теорема про дедукцію. Правила підстановки, включення та виключення кванторів. Застосування правил виводу. Алгоритм методу дедукції. Алгоритм методу резолюції. Алгоритм доказу від супротивного. Проблеми числення предикатів.

II. Перелік тем з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика»

1. Поняття теорії ймовірностей.

Предмет та задачі дисципліни. Означення випробування, події та операції над подіями.

2. Основні теореми теорії ймовірностей, умовна ймовірність

Класичне означення ймовірності, теореми додавання та множення ймовірностей, умов на ймовірність.

3. Формула повної ймовірності. Формула Байєса

Формула повної ймовірності, формула Байєса

4. Повторні незалежні випробування

Формула Бернуллі, формула Пуассона. Теорема Бернуллі, локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа.

5. Випадкові величини: числові характеристики дискретних випадкових величин

Означення випадкової величини, функції розподілу. Властивості функції розподілу, одновимірні випадкові величини. Дискретні випадкові величини. Означення дискретної випадкової величини, імовірнісні характеристики дискретної випадкової величини: математичне сподівання, дисперсія, початковий момент, центральний момент.

6. Функція розподілу неперервної випадкової величини, густина ймовірності

Неперервні випадкові величини. Означення функції густини та її властивості. Імовірнісні характеристики неперервної випадкової величини: математичне сподівання, дисперсія, початковий момент, центральний момент.

7. Біноміальний закон розподілу, закон розподілу Пуассона

Біномний закон розподілу, його властивості; розподіл Пуассона, його характеристики.

8. Показниковий та нормальний закони розподілу

Характеристики законів, основні властивості, приклади. Нормальний розподіл, нормований нормальний розподіл, формула Лапласа, властивості функції Лапласа. Нерівність Чебишева

9. Багатовимірні випадкові величини. Двовимірні дискретні випадкові величини

Означення багатовимірної випадкових величини, властивості функції розподілу багатовимірних випадкових величин. Двовимірні дискретні випадкові величини, властивості умовних ймовірностей, практичне значення умовного математичного сподівання та умовної дисперсії, умовна функція щільності, двовимірні неперервні випадкові величини.

10. Закон великих чисел та граничні теореми

Теорема Бернуллі, доведення теорема Бернуллі, закон великих чисел. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема в скалярній формі. Теорема Муавра-Лапласа. Характеристична функція векторної випадкової величини. Центральна гранична теорема в векторній формі.

11. Варіаційні ряди та їх характеристики

Варіаційні ряди та їх графічне зображення. Середні величини. Показники варіації. Початкові та центральні моменти варіаційного ряду.

12. Основи математичної теорії вибіркового метода

Поняття оцінок параметрів. Методи знаходження оцінок. Нерівність Рао – Крамера. Оцінка характеристик генеральної сукупності за малою вибіркою.

13. Перевірка статистичних гіпотез

Статистична гіпотеза та загальна схема її перевірки. Перевірка гіпотез про числові значення параметрів.

14. Дисперсійний аналіз

Однофакторний дисперсійний аналіз.

15. Кореляційний аналіз

Функціональні, статистичні та кореляційні залежності. Лінійна парна регресія. Коефіцієнт кореляції. Основні положення кореляційного аналізу.

16. Регресійний аналіз

Основні положення регресійного аналізу. Інтервальна оцінка функції регресії. Нелінійна регресія.

17. Аналіз часових рядів

Загальні відомості про часові ряди. Стаціонарні часові ряди та їх характеристики. Часові ряди та прогнозування.

18. Лінійні регресійні моделі фінансового ринку

Регресійні моделі. Ринкова модель. Модель оцінки фінансових активів.

III. Перелік тем з дисципліни «Операційні системи»

1. Визначення операційної системи (ОС). Цілі та функції ОС

Поняття операційної системи. Місце ОС в структурі програмного забезпечення. ОС як віртуальна машина та як менеджер ресурсів. Призначення та функції ОС. Функціональні компоненти операційних систем.

2. Класифікація ОС

Класифікація ОС за числом задач: однозадачні - багатозадачні. Класифікація ОС за числом користувачів: однокористувацькі - багатокористувацькі. Класифікація ОС за числом керованих процесорів: однопроцесорні - багато процесорні. Класифікація ОС за режимами роботи: пакетної обробки, розподіленого часу, реального часу.

3. Архітектурні особливості ОС

Модульність побудови ОС. ОС з монолітним ядром. ОС з мікроядром. Змішані (гібридні ОС). Багаторівневі ОС. Клієнт-серверна модель побудови ОС. Віртуальна машина.

4. Основні принципи побудови ОС

Модульність. Функціональна вибірковість. Функціональна надлишковість. Віртуалізація. Незалежність від зовнішніх пристроїв. Мобільність. Сумісність. Генерованості, по замовчуванню. Відкритості, нарощуваності. Забезпечення безпеки обчислень.

5. Основні поняття ОС

Системні виклики. Переривання. Виключні ситуації. Файли. Процеси. Віртуальна пам'ять.

6. Логічна і фізична організація файлових систем (ФС). Характеристики файлових систем. Приклади файлових систем

Поняття про ФС. Основні функції ФС. Системні виклики для роботи з каталогами.

Структура файлової системи: MBR, PTR, типи розділів, процес завантаження ОС.

Реалізація файлів: неперервне розміщення, зв'язні списки, зв'язні списки за допомогою таблиць у пам'яті, і-вузли. Поняття каталогу. Реалізація довгих імен файлів. Пошук в каталозі. Розмір кластеру. Облік вільних кластерів. Дискові квоти. Надійність файлових систем: резервне копіювання, непротириччя ФС. Продуктивність файлових систем: кешування. Особливості та характеристики файлової системи CD-дисків ISO 9660. Загальна структура диску. Структура каталогового запису. Порядок записів у каталогу. Рівні та характеристики обмежень. Розширення ISO 9660. Загальна структура диску. Розмірність FAT, кількість індексів, розмір кластерів. Кореневий каталог. Значення в таблиці FAT. Структура каталогових записів. Значення деяких атрибутів. Запис довгого імені файлу. Деякі операції над файлами каталогами та їх ознаки у FAT. Організація спільного доступу до файлів. Жорсткі та символічні посилання. Журнальовані файлові системи. Питання розмежування прав доступу в NTFS. Структура тому NTFS. Головна таблиця файлів. Файли метаданих. Структура запису каталогу. Пошук в NTFS. Атрибути в NTFS.

7. Керування процесами

Поняття процесу. Багатозадачність та її реалізація в одноядерній однопроцесорній обчислювальній системі.

Стани процесів. Опис процесів через PCB. Операції над процесами: створення і завершення процесів. Ієрархія процесів. Перемикання контексту й обробка переривань. Функції ОС по керуванню процесами.

8. Планування процесів

Загальні принципи планування. Рівні планування. Витісняльна і невитісняльна багатозадачність. Загальні принципи алгоритмів планування: цілі обчислювальної системи, властивості алгоритмів планування. Параметри планування: статичні та динамічні параметри. Алгоритми планування: за принципом FIFO (FCFS, RR), за пріоритетом (SJF, пріоритетний), багаторівневі черги. Реалізація планування у Windows NT.

9. Багатопотоковість та її реалізація

Поняття потоків. Опис та стани потоків. Реалізації потоків: на рівні ядра, на рівні користувача, гібридна.

10. Взаємодія процесів та основи її логічної організації

Причини взаємодії процесів. Категорії засобів обміну інформації: сигнальні, каналні, спільна пам'ять. Логічна організація передачі інформації: встановлення та завершення зв'язку, надійність зв'язку. Особливості передачі інформації за допомогою каналів зв'язку.

11. Синхронізація процесів

Виникнення змагань при виконанні процесів. Критичні секції. Методи взаємного виключення: заборона переривань, блокування процесів, примітиви взаємодії процесів.

12. Організація пам'яті комп'ютера та найпростіші схеми керування пам'яттю

Основна пам'ять. Вторинна. Схема ієрархії фізичної пам'яті. Кешування. Менеджер пам'яті. Фізичний АП. Принцип локальності при зверненні до пам'яті.

Поняття логічного адресного простору (АП) процесу. Плоска та сегментна адресація пам'яті. Відмінність понять логічної та віртуальної адрес. Максимальна розмірність логічного АП. Типове подання логічного АП: системна та користувацька частини, витісняльна та невитісняльна частини. Типи адрес: символна, логічна, фізична. Поняття зв'язування адрес. Типи зв'язування: при компіляції, при завантаженні, при виконанні. Функції ОС по керуванню пам'яттю. Розподіл оперативної пам'яті (ОП) фіксованими розділами: характеристики, переваги, недоліки. Розподіл ОП динамічними розділами: характеристики, переваги, недоліки. Розподіл ОП розділами, що переміщуються: характеристики, переваги, недоліки. Стратегії розміщення процесів: first fit, best fit, worst fit. Проблема зовнішньої фрагментації ОП.

13. Свопінг та віртуальна пам'ять (ВП). Сторінкове розподілення пам'яті

Поняття ВП. Різниця між ВП та свопінгом. Використання файлу підкачки. Реалізації ВП: сторінкова, сегментна, сегментно-сторінкова.

Поділ АП процесу на сторінки: віртуальні сторінки/сторінкові кадри. Розмір сторінок. Внутрішня фрагментація. Трансляція адреси. Таблиця сторінок процесу: розміщення, структура. Розмір таблиці сторінок процесу. Дворівнева структура таблиці сторінок процесу: причини використання, реалізація, недоліки. Асоціативна пам'ять (TLB): властивість локальності, особливості записів TLB, пошук сторінки в TLB, типи помилок відсутності сторінки у TLB та у ОП. Вдалий запит до таблиці сторінок. Невдалий запит – сторінкове переривання. Зміна в процесах, таблиці сторінок, фізичній пам'яті при сторінковому б

перериванні. Стратегії вибірки сторінок: за запитом, з випередженням (сторінкове переривання, робота з диском). Стратегії заміщення сторінок.

Локальні та глобальні алгоритми заміщення сторінок. Приклади алгоритмів (FIFO, Second chance, NRU, Clock, старіння). Властивість локальності. Поняття робочого набору. Пробуксовка. Розмір робочого набору. Алгоритм PFF. Аномалія Біледі. Алгоритм WSClock. Сегментне розподілення пам'яті: характеристики. Сегментно-сторінкове розподілення пам'яті.

14. Кешування даних

Кешування даних. Принцип дії кеш-пам'яті. Проблема узгодженості даних. Схеми виконання запитів у системах із кеш-пам'яттю.

IV. Перелік тем з дисципліни «Комп'ютерна логіка»

1. Вступ до комп'ютерної логіки

Подання інформації в цифровій обчислювальній техніці.

2. Основи теорії перемикальних функцій

Перемикальні функції та логічні схеми. Принцип суперпозиції в теорії перемикальних функцій. Оцінювання параметрів логічних схем. Алгебри перемикальних функцій. Алгебра Буля. Алгебра Шеффера. Алгебра Пірса. Алгебра Жегалкіна. Розкладання перемикальних функцій. Перетворення нормальних форм перемикальних функцій в об'єднаній алгебрі Буля-Шеффера-Пірса. Принцип двоїстості в теорії перемикальних функцій. Самодвоїсті перемикальні функції. Функціональна повнота систем перемикальних функцій.

3. Мінімізація перемикальних функцій

Проблема мінімізації перемикальних функцій. Метод мінімізації Квайна. Метод мінімізації Квайна-Мак-Класкі. Метод мінімізації Блейка-Порецького. Знаходження покриття функції способом Петрика. Графічні методи мінімізації перемикальних функцій. Мінімізація частково визначених перемикальних функцій. Мінімізація систем перемикальних функцій.

4. Операційні вузли цифрових ЕОМ комбінаційного типу

Дешифратори. Шифратори. Перетворювачі кодів. Мультиплексори. Демультиплексори. Комбінаційні суматори. Схеми контролю за паритетом. Програмовані логічні матриці.

5. Синтез та аналіз комбінаційних схем

Синтез комбінаційних схем на основі логічних елементів. Синтез комбінаційних схем з використанням мультиплексора. Побудова комбінаційних схем з використанням дешифратора.

6. Синтез тригерів

Послідовнісні логічні схеми. Бістабільні схеми. Класифікація тригерів. Методика синтезу тригерних пристроїв.

7. Цифрові автомати

Абстрактні автомати. Синтез абстрактних автоматів з пам'яттю. Метод структурного синтезу автоматів. Автомати Мілі. Автомати Мура.

8. Типові вузли цифрових ЕОМ на основі схем з пам'яттю

Регістри. Лічильники. Накопичувальні суматори.

9. Вступ до комп'ютерної арифметики

Системи числення. Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу. Подання від'ємних чисел в ЕОМ. Формати даних в ЕОМ.

10. Додавання чисел

Операційні схеми та мікроалгоритми. Додавання чисел зі знаком у прямому коді. Додавання та віднімання чисел у доповняльному коді. Зсуви машинних кодів.

11. Множення чисел

Способи множення чисел у прямому коді. Способи прискореного множення чисел. Множення чисел у доповняльних кодах. Способи множення чисел у послідовному коді.

12. Ділення чисел

Методи ділення чисел у прямому коді.

13. Обчислення функцій

Метод обчислення квадратного кореня. Метод обчислення оберненої величини.

14. Операції над числами у форматі з плаваючою комою

Додавання чисел з плаваючою комою. Множення чисел з плаваючою комою. Ділення чисел з плаваючою комою.

15. Синтез арифметико-логічних пристроїв

Операційні автомати. Керуючі автомати з жорсткою логікою. Мікропрограмні автомати. Методика синтезу операційних пристроїв.

V. Перелік тем з дисципліни «Бази даних»

1. Основні логічні моделі баз даних

Ієрархічна модель баз даних. Основні елементи ієрархічної структури даних. Властивості та галузі застосування ієрархічних баз даних.

Мережева модель баз даних. Основні атрибути мережевої структури даних. Властивості та галузі застосування мережевих баз даних.

Вступ до реляційної моделі баз даних. Основні поняття та визначення реляційного підходу до організації баз даних. Властивості та галузі застосування реляційних баз даних.

Постреляційні, XML та NoSQL бази даних.

Зміна способів логічного подання даних. Проблема оптимального вибору логічної моделі бази даних. Неструктуровані та гібридні (комбіновані) бази даних.

2. Алгоритми, структури даних та бібліотеки, що застосовуються при розробці сучасних СУБД

Збереження даних у текстових та бінарних форматах. Класифікація методів пошуку.

Послідовний пошук. Двійковий та інтерполяційний пошук. Пошук по бінарному дереву.

Цифровий пошук. Індукування у базах даних. Функції хешування. Підходи до розв'язання колізій.

Внутрішня адресація. Зовнішня адресація. Індеси на основі В-дерев, бітові індеси. Модифікація даних у багатокористувачевому середовищі.

Організація клієнт-серверної взаємодії. Семантичний пошук у документоорієнтованих базах даних.

3. Бази даних на основі XML

Формат XML як уніфікований формат подання даних. Мова запитів XQuery, мова XPath.

Використання операторів FLOWR. Індукування XML-файлів. Парсери на основі механізму SAX.

4. Бази даних типу “ключ-значення”

Архітектура та еволюція СУБД типу “ключ-значення”. Структури даних в СУБД: списки, множини, сортовані множини, хеші. Атомарні операції. Реплікація. Оптимізація та отримання максимальної швидкодії.

5. Елементи реляційної алгебри та реляційного числення

Алгебра та числення Кодда, їх основні та додаткові операції. Операція прекції. Операція об'єднання. Операція різниці. Декартів добуток. Операція селекції. Операція перетину. Операція з'єднання. Тета- і еквіз'єднання. Природне з'єднання. Композиція. Зовнішнє з'єднання. Операція ділення. Розвиток теоретичного апарату реляційної алгебри та реляційного числення.

6. Нормалізація реляційних БД

Логічні зв'язки між реляційними таблицями. Типи логічних зв'язків. Ключі. Класифікація ключів. Категорія цілісності даних у база даних. Проблема забезпечення цілісності. Аномалії у ненормалізованих базах даних. Нормалізація реляційної бази даних. Перша нормальна форма. Функціональні залежності. Друга нормальна форма. Нормальна форма Бойса-Кодда.

7. Реляційні системи управління базами даних

Моделі подання даних у базі даних. Узагальнена структура СУБД. Ієрархічні та мережеві СУБД. Вимоги до реляційних СУБД. Розподілені СУБД. Сучасні реляційні СУБД Oracle, MySQL.

Функції лінгвістичних засобів СУБД. Класифікація мовних засобів СУБД. Підмови мов СУБД. Мови запитів. Уніфікація та стандартизація лінгвістичних засобів СУБД. Мова запитів SQL.

8. Елементи мови SQL

Структура запиту SELECT його складові. Фільтрація, групування та комплексне злиття даних з різних таблиць. Вставка даних до таблиць за допомогою оператора INSERT. Вилучення групи даних за допомогою оператора DELETE. Модифікація даних із застосуванням оператора UPDATE. Операції перетину, об'єднання та отримання різниці між множинами записів, отриманих у результаті SELECT. Застосування вкладених запитів. Агрегатні функції мови SQL у вкладених запитах. Механізм розбору та виконання оператора SELECT. Приклади оптимізації запитів з'єднаних таблиць. Переваги та недоліки вкладених запитів SELECT.

9. СУБД Oracle

Об'єкти схеми Oracle. Призначення та їхні властивості. Структура програми, оператори та конструкції мови PL/SQL. Архітектура екземпляру бази даних Oracle. Поняття транзакції в СУБД Oracle. Правила виконання та відміни транзакцій. Визначення двокрокової транзакції. Множина операцій для яких можливе виконання транзакцій. Механізм реалізації транзакції в СУБД Oracle. Адміністрування об'єктів бази даних Oracle. Резервування та відновлення бази даних Oracle.

10. Програмний інтерфейс до СУБД

Приклади бібліотечних засобів, які надають програмний інтерфейс до СУБД. Патерни проектування, що застосовуються при роботі з СУБД: синглтон, фабрика класів, команда. Системи об'єктно-реляційного відображення на прикладі SQL Alchemy.

11. Централізовані та розподілені бази даних

Технологічний підхід до організації баз даних. Технологія клієнт-сервер. Розподілені бази даних. Фундаментальний принцип розподілених баз даних. Фрагментація в розподілених базах даних. Реплікація в розподілених базах даних. Оптимізація розподілу даних між

локальними базами даних. Обробка розподілених запитів. Управління розподіленими транзакціями. Підтримка цілісності в розподілених базах даних.

VI. Перелік тем з дисципліни «Системне програмування»

1. Основи Асемблера

Алфавіт та терми (лексеми) мови Асемблера. Структура програм на мові Асемблера. Структура речень мови Асемблера. Машинні інструкції та директиви. Вимоги до оформлення програм. Технологія програмування на мові Асемблера. Характеристика компіляторів та редакторів зв'язків. Вхідні та вихідні файли. Налаштовувачі та їх роль в технології програмування на мові Асемблера.

2. Архітектура ЕОМ на рівні програмно доступних елементів

Поняття та реалізація алгоритмів програмного управління, архітектура фон-Неймана. Характеристика програмно доступних елементів ЕОМ. Системна архітектура процесорів 80x86 (Pentium) в реальному режимі. Сегментна організація пам'яті. Поняття логічного та фізичного сегментів. Поняття логічної адреси.

3. Система команд Асемблера

Типова структура команд процесорів 80x86 (Pentium) та її зв'язок з структурою машинних інструкцій мови Асемблера. Класифікація команд. Типи даних. Огляд системи команд процесорів 80x86 (Pentium) по функціональних групах.

4. Адресація програмних об'єктів

Організація адресації даних в структурі команд процесорів 80x86 (Pentium) та її відображення на мові Асемблера. Поняття виконавчої (ефективної) адреси, багатокомпонентна адреса, адресна арифметика. Використання багатокомпонентної адреси для адресації елементів складних структур даних. Використання сегментних реєстрів для завдання сегментних складових логічних адрес. Організація адресації команд в процесорах 80x86 (Pentium). Відносна та посередня адресація.

5. Передавання управління в асемблерних програмах

Загальні принципи передавання управління. Внутрішньо сегментні та між сегментні передачі. Команди безумовної передачі управління. Команди передачі управління за умовою. Команди виклику процедур та повернення з процедур. Організація та використання стеку. Організація циклів. Автоінкрементні та автодекрементні режими адресації даних. Група команд для обробки рядків (масивів, ланцюжків). Префікси повторення (апаратні цикли).

6. Основи модульного програмування

Макроси у програмах мовою Асемблера. Макровизначення, макрокоманди та макророзширення. Формальні та фактичні параметри. Стандартні макроси мови Асемблера. Організація підпрограм на мові Асемблера. Передача параметрів. Організація взаємозв'язку між модулями на мові Асемблера та модулями на мовах високого рівня.

7. Система переривань ЕОМ

Поняття переривання в ЕОМ. Цілі та задачі системи переривань. Склад та функціонування складових частин системи переривань. Види переривань. Механізм обробки переривань. Програми обробки переривань та вимоги до їх створення.

8. Програмне управління зовнішніми пристроями

Складові частини організації програмного управління зовнішніми пристроями. Особливості функціонування зовнішніх пристроїв. Методи обміну даними з зовнішніми пристроями. Проблеми організації драйверів.

9. Програмування математичного співпроцесора

Поняття співпроцесора, організація співпроцесорів, організація взаємодії з головним процесором. Системна архітектура співпроцесора Pentium. Характеристика типів даних та системи команд математичного співпроцесора. Типи даних та огляд системи команд.

10. Програмування у захищеному режимі

Суть захищеного режиму, системна архітектура та системні типи даних захищеного режиму. Сторінкова організація пам'яті. Поняття лінійної адреси. Програмна організація переключення в захищений режим та в реальний режим. Особливості обробки переривань. Внутрішні переривання (виключення) захищеного режиму. Система привілеїв. Організація багатозадачного режиму, переключення задач.

VII. Перелік тем з дисципліни «Алгоритми та структури даних»

1. Поняття алгоритму та способи запису алгоритмів

Історичні відомості про розвиток теорії алгоритмів. Основні визначення. Типи алгоритмів. Способи запису алгоритмів. Основні керуючі конструкції алгоритмів. Запис алгоритмів за допомогою структурних діаграм дій (Action diagrams).

2. Основи складання алгоритмів, розгалужені та циклічні алгоритми

Етапи розв'язку задач на комп'ютері. Поняття формалізації постановки задачі та алгоритмізації. Розгалужені алгоритми. Логічні операції. Циклічні алгоритми. Особливості різновидів циклів. Обчислення сум, добутків, складних функцій. Оцінювання складності та швидкодії алгоритмів.

3. Основні структури даних

Класифікація структур даних. Масиви та їх представлення у пам'яті комп'ютера. Рядки та їх представлення у пам'яті комп'ютера. Записи та їх представлення у пам'яті комп'ютера. Множини та їх представлення у пам'яті комп'ютера. Файли та їх представлення у пам'яті комп'ютера.

4. Алгоритми з векторами та матрицями

Знаходження максимального (мінімального) елемента, суми, добутку вектора. Вплив вибору структур даних на алгоритми та їх ефективність. Способи обходу матриці. Особливості головної та побічної діагоналей квадратної матриці. Знаходження максимального (мінімального) елемента, суми, добутку матриці, перетворення матриць.

5. Алгоритми пошуку

Лінійний пошук. Двійковий (бінарний) пошук. Пошук в таблиці. Пошук в рядку.

6. Алгоритми сортування масивів

Класифікація алгоритмів сортування. Сортування прямою вставкою. Сортування прямим вибором. Сортування прямим обміном. Модифіковані алгоритми сортування прямим обміном. Шейкерне сортування. Покращені методи сортування. Сортування Шелла. Порівняльна характеристика алгоритмів сортування.

7. Рекурсивні алгоритми

Поняття рекурсії. Пряма та непряма рекурсія. Форми рекурсивних процедур. Виконання дій на рекурсивному спуску. Виконання дій на рекурсивному поверненні. Узгоджене виконання дій як на рекурсивному спуску, так і на рекурсивному поверненні. Рекурсія і ітерація. Покращені методи сортування. Швидке сортування.

8. Дані динамічної структури

Класифікація даних динамічної структури. Базові операції при роботі з динамічними даними. Незв'язані динамічні дані. Зв'язані динамічні дані. Робота з чергою. Робота зі стеком. Робота з однов'язними списками. Робота з двов'язними списками. Складні динамічні структури даних: дерева, графи. Робота з двійковими деревами. Ідеально-збалансовані дерева. AVL-дерева.

9. Методології розробки програм

Життєвий цикл програмного забезпечення. Структурна та об'єктно-орієнтована методології розробки програм. Стратегії розробки програм «згори донизу» та «знизу вгору». Розробка програм методом покрокового уточнення. Принцип «приховування інформації» та модульне програмування. Модуль як окрема синтаксична конструкція в мовах програмування. Розробка модульних програм.

VIII. Перелік тем з дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування»

1. Стандарти характеристик якості ПЗ

Якість програмного забезпечення. Критерії якості. Стандарти.

2. Модель якості програмного забезпечення

Структура моделі. Сфера застосування. Характеристики якості ПЗ: описові, кількісні, якісні та їх узгодження.

3. Метрики якості програмного забезпечення

Внутрішні метрики, зовнішні метрики, взаємозв'язок між ними, вибір і використання метрик якості програмного забезпечення.

4. Тестування. Основні визначення

Тестування, як засіб підвищення надійності ПЗ. Основні визначення. Рівні і види тестування. Техніка тестування. Аксиоми тестування. Місце тестування в циклі розробки програмного забезпечення. Причини виникнення помилок. Ціна помилок. Принципи тестування.

5. Функціональне тестування

Визначення, вимоги. Випадкове (стохастичне) тестування.

Тестування за класами еквівалентності. Метод аналізу граничних умов. Приклади.

6. Структурне тестування

Класичний підхід до структурного тестування. Тестування потоків керування програми. Критерій покриття операторів (C0). Критерій покриття рішень (C1). Критерій покриття шляхів. Граничне тестування циклу. Внутрішнє тестування циклу. Простий критерій покриття умов. Критерій покриття умов/рішень. Модифікований критерій покриття умов/рішень. Комбінаторний критерій покриття умов/рішень.

Тестування потоків даних програми. Критерії “all-defs”, “all p-uses”, “all c-uses”, “all c-uses / some p-uses”, “all p-uses / some c-uses”, “all uses”, “all du-paths”. Мутаційне тестування.

7. Інтеграційне тестування

Класичний підхід до інтеграційного тестування. Висхідне тестування, нисхідне, тестування за методом сендвіча. Критерії й метрики інтеграційного тестування. Створення тестів на основі UML діаграм варіантів використання.

8. Оцінювання часу інтеграційного тестування

Приклади створення тестів на основі UML діаграм варіантів використання. Оцінювання часу тестування за допомогою UML діаграм варіантів використання. Приклади.

9. Тестова документація

Артефакти тестування. Контрольний приклад. Добірка тестів. Баг репорт. Тест-план. Розділи тест плану. Приклади Метрики тестування. Приклади. Тестове покриття. Вибір тестів.

10. Метрики тестування

Метрики тестування. Приклади. Тестове покриття. Вибір тестів. Тестування різних типів програмного забезпечення.

Тестування прикладного ПЗ та веб-додатків. Коректні та некоректні дані. Тестування сайтів. Текст. Графіка. Лінки. Форми.

Методи Post та Get. SQL ін'єкції. Тестування вбудованого програмного забезпечення. Особливості пов'язані із взаємодією з апаратним забезпеченням

11. Управління якістю проекту

Проект. Основні поняття. Особливості ІТ-проектів. Управління вимогами. Ресурси проекту. Ризики. Документація.

12. Автоматизація процесу тестування

Обґрунтування доцільності тестування. Вибір тестів для автоматизації. Основні принципи автоматизованого тестування. Документація. Утіліти.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Використання допоміжної літератури під час випробування не передбачене. Оцінювання знань вступників відбувається за 100-бальною шкалою з виставленням оцінок за системою ECTS (A, B, C, D, E) згідно з Положенням про рейтингову систему оцінювання (Додаток 1).

Приклад типового екзаменаційного білету додаткового випробування наведений у Додатку 2.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

I. Рекомендована література з дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика»

1. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. - М: Наука, 1976.
2. Клини С. Математическая логика. - М: Мир, 1973.
3. Гохман А.В. Сборник задач по математической логике и алгебре множеств. -Саратов: Издательство Саратовского университета, 1969.
4. Таран Т.А. Основы дискретной математики. Учебное пособие. - К.: Просвіта, 1998.
5. Таран Т.А., Темникова Е.Л. Сборник задач по дискретной математике. - Киев. Инрес, 2005.
6. Шапоров С.Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий. Спб.: БХВ-Петербург, 2007.
7. Т. В. Волченская, В. С. Князьков Компьютерная математика. Часть 1. Теория множеств и комбинаторика. - Пенза: Издательство ПГУ, 2002.
8. Шапоров С.Д. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий. Спб.: БХВ-Петербург, 2005

II. Рекомендована література з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика»

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: ЮНИТИ, 2004.- 573 с.

2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей - М.: Высшая школа, 1999. - 576с.
3. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей - М.: Наука, 1968. - 400 с.
4. Уилкс. Математическая статистика.
5. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / Под ред. А.А. Свешникова. - М.: Наука, 1970. - 656с.

III. Рекомендована література з дисципліни «Операційні системи»

1. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 3-е изд. - СПб.: Питер, 2010. - 1120 с.: ил. - (Серия "Классика computer science").
2. Основы операционных систем. Курс лекций. Учебное пособие / В.Е.Карпов, К.А.Коньков / Под редакцией В.П.Иванникова. - М.: ИНТУИТ.РУ "Интернет Университет Информационных технологий", 2005. - 536 с.
3. Олифер В.Г. Сетевые операционные системы. - СПб.: ПИТЕР; М.; СПб.; Нижний Новгород: 2003. - 538 с.
4. Гордеев, А.В. Операционные системы / А.В. Гордеев. - СПб.: Питер, 2007. - 624 с.
5. Ключко В.И., Романов Д.А., Романова М.Л. Операционные системы: учеб. по-сobie / Кубан. Гос. Технол. ун-т. - Краснодар: изд-во КубГТУ, 2009. - XX с.
6. Операційні системи. Конспект лекцій для студентів спеціальності КСМ денної та заочної форми навчання. / проф.Бурчак І.Н., Здолбіцький А.П., - Луцьк: ЛНТУ, 2009. – 104 с.

IV. Рекомендована література з дисципліни «Комп'ютерна логіка»

1. Папернов А.А. Логические основы цифровых машин и программирования.- М.: Наука, 1968. - 591 с.
2. Поспелов Д.А. Логические методы анализа и синтеза схем. - М.: Энергия, 1974. - 367 с.
3. Прикладная теория цифровых автоматов / К.Г. Самофалов, А.М. Романкевич. В.Н. Валуйский и др. - К.: Вища шк., 1987. - 375 с.
4. Самофалов К.Г., Корнейчук В.И., Тарасенко В.П. Цифровые ЭВМ.: Теория и проектирование. - К.: Вища шк., 1989. -427 с.
5. Проектирование цифровых вычислительных машин: Учеб. пособие для студентов вузов / Под ред. С.А. Майорова. - М.: Высшая шк., 1972. - 344 с.
6. Майоров С.А., Новиков Г.И. Принципы организации цифровых машин. - Л.:Машиностроение, 1977. - 432 с.
7. Савельев А.Я. Арифметические и логические основы цифровых автоматов: Учебник. - М.: Высш. шк., 1980. - 255 с.
8. Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Ткаченко В.В. Прикладна теорія цифрових автоматів: навч. посібник. - К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту "НАУ-друк", 2009. - 360 с.
9. Корнійчук В.І., Тарасенко В.П., Тарасенко-Клятченко О.В. Основи комп'ютерної арифметики. - К.: "Корнійчук", 2007. - 164 с.

V. Рекомендована література з дисципліни «Бази даних»

1. Д.Кнут. Искусство программирования для ЭВМ. Том 3. Сортировка и поиск. Москва: Мир, 1978.
2. Дж. Мартин. Организация баз данных в вычислительных системах. Москва: Мир, 1978.
3. Д.Мейер. Теория реляционных баз данных. - Москва: Мир, 1987.
4. К.Дж. Дейт Руководство по реляционной СУБД DB/2. Москва: Мир, 1988.
5. Э.Озкарахан. Машины баз данных и управление базами данных. Москва: Мир, 1989.
6. Калениченко Л.А., Рывкин В.М. Машины баз данных и знаний. - М.: "Наука", 1990. - 296с.
7. Системы управления базами данных и знаний: Справ. изд. / А.Н.Наумов, А.М.Вендров, В.К.Иванов и др. - Москва: Финансы и статистика, 1991.

8. С.Бемер. FoxPro 2.6 для Windows. Киев: Торгово-издательское бюро BHV, 1995.
9. М.Грабер. Введение в SQL. Москва: ЛОРИ, 1996.
10. Салливан, Д.Бенаж. Microsoft BackOffice в подлиннике: в 2 т. Санкт-Петербург: BHV - Санкт-Петербург, 1997.
11. Использование Oracle 8. / В.Г. Пейдж, Н. Хьюз, Д. Остин и др. - К.; М.; СПб.: Издательский дом "Вильямс", 1998.- 752с.
12. К.Дж.Дейт Введение в системы баз данных, 6-е издание. - К.; М.; СПб.: Издательский дом "Вильямс", 2007. - 848с.
13. Г. Хансен, Дж. Хансен. Базы данных: разработка и управление. - М.: ЗАО "Издательство БИНОМ", 1999. - 704 с.
14. Т. Кайт. Oracle для профессионалов. - СПб.: ООО"ДиаСофтЮП", 2003. - 672с.

VI. Рекомендована література з дисципліни «Системне програмування»

1. Пирогов В. Ассемблер. Учебник. М.2004
2. Юров В. Assembler. Учебный курс. П.: Питер, 2002.
3. Зубков С. Assembler DOS, WINDOWS, UNIX. М.: ДМК, 2000.

VII. Рекомендована література з дисципліни «Алгоритми та структури даних»

1. Структури даних та алгоритми – 1. Основи алгоритмізації: завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Структури даних та алгоритми» для студентів напрямку підготовки 6.050102 «Комп’ютерна інженерія» [Електронне видання] / О.І.Марченко. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 58 с.
2. Структури даних та алгоритми – 2. Складні структури даних та алгоритми: завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Структури даних та алгоритми» для студентів напрямку підготовки 6.050102 «Комп’ютерна інженерія» [Електронне видання] / О.І.Марченко.– К.: НТУУ «КПІ», 2013.– 104 с.

VIII. Рекомендована література з дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування»

1. Майерс Г. Надежность программного обеспечения. /Пер. с англ. под ред. В. Ш. Кауфмана. - М.: Мир, 1980. - 360 с.
2. Андон Ф.И., Коваль Г.И., Коротун Т.М., Лаврищева Е.М, Суслов В.Ю Основы инженерии качества программных систем. 2-е изд., перераб. и доп. // К.: Академперіодика, 2007. - 672 с.
3. Блэк Р. Ключевые процессы тестирования. Планирование, подготовка, проведение, совершенствование // М.: Изд.: Лори, 2006. - 566 с.
4. Брауде Э. Дж. Технология разработки программного обеспечения // СПб.: Питер, 2004. - 656 с.
5. Майерс. Г. Искусство тестирования программ: /Пер с англ. под ред. Б.А. Позина - М.: "Финансы и статистика", 1982. - 172 с.
6. Myers G.J. The Art Of Software Testing. N.Y. John Wiley & Sons, Inc. 2004. - 254 p.
7. Леоненков А.В. Самоучитель UML 2. BHV, 2007.
8. ДСТУ 2844-94. Програмні засоби ЕОМ. Забезпечення якості. Терміни та визначення.
9. ДСТУ 2850-94. Програмні засоби ЕОМ. Показники та методи оцінювання.
10. ISO 9126:2001, Software engineering -- Product quality
11. Б. Бейзер. Тестирование черного ящика. СПб: Питер, 2004.
12. Patton R. Software Testing. - 2nd edn. Sams, 2005. - 408p.
13. Липаев В.В. Качество программного обеспечения. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 263 с.
14. Липаев В.В. Тестирование программ. - М. : Радио и связь, 1986. - 296 с.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Укладачі Програми:

к.т.н., доцент кафедри ПЗКС ФПМ	_____	Сулема Є.С.
к.т.н., доцент кафедри ПЗКС ФПМ	_____	Заболотня Т.М.
старший викладач кафедри ПЗКС ФПМ	_____	Суцук-Слюсаренко В.І.

ПОЛОЖЕННЯ
про рейтингову систему оцінки успішності студентів
на додатковому випробуванні
при прийомі на навчання до магістратури та за програмою спеціаліста
для спеціальності 112 «Інженерія програмного забезпечення»

Згідно з Правилами прийому на навчання за освітньо-професійними програмами підготовки спеціаліста та магістра на факультет прикладної математики екзаменаційний білет містить п'ять питань:

- 1) теоретичне питання з дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика»;
- 2) теоретичне питання з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика»;
- 3) теоретичне питання з дисципліни «Операційні системи» або з дисципліни «Бази даних»;
- 4) теоретичне питання з дисципліни «Комп'ютерна логіка» або з дисципліни «Системне програмування»;
- 5) теоретичне питання з дисципліни «Алгоритми та структури даних» або з дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування».

Відповідь на кожне питання оцінюється за 20-бальною шкалою (Таблиця 1).

Оцінка, яку студент отримує за відповідь на кожне питання, визначається за системою балів, поданою нижче. Критерії оцінювання наведені в Таблиці 1.

Таблиця 1

Бали	Характеристика відповіді
20	Повна правильна відповідь на запитання з відповідними поясненнями.
12-19	Відповідь в цілому правильна, але містить окремі неточності або не зовсім повна.
6-11	Відповідь в цілому правильна, але містить суттєві неточності або відповідь суттєво неповна.
1-5	Відповідь містить суттєві помилки.
0	Відповідь на питання відсутня.

Бали за всі три питання білету підсумовуються (максимальна можлива кількість балів: 100 балів) і їх сума переводиться відповідно до Таблиці 2 в оцінку за шкалою А, В, С, D, Е.

Якщо вступник на додатковому випробуванні отримав оцінку «незадовільно» або не з'явився на випробування без поважної причини, то вважається, що він не склав вступне випробування, і до подальшої участі в конкурсі не допускається.

Таблиця 2

Набраний бал	Оцінка	
95 – 100	А	«5»
85 – 94	В	«4.5»
75 – 84	С	«4»
65 – 74	D	«3.5»
60 – 64	Е	«3»
59 – 0	«незадовільно»	

Перескладання додаткового випробування з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Вступник може подати апеляцію щодо результату відповідного додаткового випробування лише в день оголошення результатів додаткового випробування.

Приклад типового екзаменаційного білету

Національний технічний університет України "КПІ"

(назва вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

(назва факультету)

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

(код)

(назва)

**ФАХОВЕ ДОДАТКОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ ДО МАГІСТРАТУРИ
ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1**

1. Поняття відношення еквівалентності. Класи еквівалентності.
2. Формула повної ймовірності, формула Байєса.
3. Функціональні компоненти операційних систем.
4. Метод мінімізації Квайна.
5. Структура програм на мові Асемблера.

Затверджено на засіданні кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем

Протокол № 6 від 20 січня 2016 р.

В.о. зав. кафедри _____ Т. М. Заболотня

(підпис)

(прізвище, ініціали)