

**ПРОГРАМА**  
вступного іспиту зі спеціальності  
**121 «Інженерія програмного забезпечення»**  
для вступників на навчання в аспірантурі

***Основи предмету***

Предмет і методи програмної інженерії. Значення інформаційно-комунікаційних технологій для розвитку суспільства. Кризи програмування в історії розвитку ПІ. Парадигми програмування та тенденції розвитку мов програмування.

Обчислювальні машини та системи. Архітектура обчислювальної машини на прикладі персональних комп'ютерів x86. Поняття багатопроцесорного комплексу, локальної та регіональної мережі.

Функції та архітектура програмного забезпечення. Операційні системи та оболонки. Компоненти операційної оболонки: інтегроване середовище розробки програм (IDE), компілятори, лінкувальники, налагоджувачі, редактори текстів, графічні редактори, електронні таблиці, СКБД, пакети прикладних програм.

Складові інженерної діяльності: процес, життєвий цикл програмного забезпечення (ЖЦ ПЗ), модель ЖЦ ПЗ, вартість ПЗ. Каскадна та спіральна моделі ЖЦ ПЗ. Змішані (гібридні) моделі ЖЦ ПЗ. Промислові методології розробки ПЗ.

***Дискретна математика***

Множини. Потужність множини. Алгебра множин. Декартовий добуток множин. Відношення та їх властивості. Висловлювання. Логічні функції. Алгебра висловлювань.

Числення висловлювань. Нормальні форми логічних виразів. Поняття про задачу мінімізації логічних виразів. Тотожно істинні та хибні висловлювання. Повні набори логічних функцій.

Предикати. Квантори існування і загальності. Поняття про числення предикатів. Метод резолюцій.

Графи. Основні визначення. Мінімальне зв'язувальне дерево. Поняття про задачі: знаходження цикла та найкоротшого шляху на графі; комівояжера та найбільшого потоку в мережі. Дерева і задача пошуку. NP-складні задачі.

Алгоритми. Загальні емпіричні властивості алгоритмів. Алфавітні оператори та алгоритми. Асоціативні числення. Приклади універсальних алгоритмічних систем: нормальні алгоритми Маркова; машини Тьюрінга. Тезис Черча. Поняття про проблеми, що не мають алгоритмічного розв'язку.

Формальні граматики. Автомати. Відповідність класів формальних мов за Хомським і дискретних перетворювачів. Бекусо-Наурівські форми.

***Операційні системи***

Режими роботи комп'ютера: інтерактивний, пакетна обробка, робота в реальному часі, термінал. Приклади ОС та операційних оболонок: UNIX, Windows. Порівняння поколінь ОС Windows (9x, NT, 2000, XP, 7, 10).

Процеси. Взаємодія процесів. Методи синхронізації. Захист і цілісність. Тупикові ситуації та способи їх запобігання. Моделювання взаємодії процесів на мережах Петрі. Методи планування в мультипрограмних системах. Віртуальна машина.

Керування пам'яттю. Абстрактні типи пам'яті: стек, черга, таблиця. Віртуальна пам'ять. Стратегії розподілення пам'яті, витіснення та підкачка сторінок.

Файлова система. Базисна та логічна системи керування файлами. Типи файлів і методи доступу. Захист файлів.

Управління зовнішніми пристроями. Поняття переривання та драйверу.

***Комп'ютерні мережі***

Програмне керування інформаційними процесами в комп'ютерних мережах. Відкрита архітектура мереж. Інтерфейси та протоколи, еталонна модель системи протоколів. Задача маршрутизації. Поняття розподіленої обробки.

Комутація каналів і комутація пакетів. Принципи розділення середовища передачі даних. Декомпозиція задачі мережної взаємодії. Модель OSI. Стандартизація мереж.

Загальна характеристика технології Ethernet. MAC-адреси, доступ до середовища і передавання даних. Виникнення колізії. Типи кадрів. Використання різних типів кадрів Ethernet. Максимальна

продуктивність мережі Ethernet. Фізичний рівень технології Fast Ethernet. Технологія Gigabit Ethernet.

Стек протоколів TCP/IP, принципи організації мережі Інтернет. Типи IP-адрес, доменні імена. Формат IP-адреси, класи IP-адрес. Використання масок під час IP-адресації. Схема IP-маршрутизації. Призначення і характеристика протоколу ICMP, типи ICMP-повідомлень. Адресація прикладних програм. Порти. Протоколи UDP і TCP. Система DNS, схема роботи DNS. Основні протоколи прикладного рівня: електронна пошта (SMTP, POP3, IMAP), віддалена консоль (Telnet, SSH), обмін файлами (FTP), гіпертекстові сторінки (HTTP, HTTPS).

### ***Якість та надійність програмного забезпечення***

Верифікація і тестування – складові життєвого циклу ПЗ. Задачі і види тестування ПЗ. Статичне та динамічне тестування. Вимоги до ідеального критерію тестування. Класи критеріїв тестування. Метрики і методика інтегральної оцінки. Методи проектування тестових шляхів. Монолітна та інкрементна збірка модулів. Структура інструментальної системи автоматизації тестування. Види регресійного тестування. Кероване регресійне тестування. Класифікація вибірових методів регресійного тестування, випадкові методи, безпечні методи, методи мінімізації. Інтеграційне регресійне тестування. Регресійне тестування об'єктно-орієнтованих програм.

Надійність програмного забезпечення. Типи відмов та аварійних ситуацій у функціонуванні програм. Критерії надійності програмних комплексів. Підвищення надійності програм за рахунок часового та інформаційного надлишку.

### ***Бази даних***

Системи керування базами даних. Функції СКБД. Відмінність між СКБД та багатовимірними сховищами даних (Data warehouses). OLAP & Data Mining.

Поняття розподіленої бази даних, стратегії розподілу даних та глобальної схеми. Поняття транзакції.

Модель даних. Ієрархічна, мережна моделі. Схема та підсхема бази даних. Незалежність та цілісність даних.

Реляційна модель даних. Реляційна алгебра. Реляційне числення. Нормальні форми відношень.

Проектування схем баз даних. ER-модель П.Чена.

Мова SQL. Засоби пошуку даних. Запити на вибірку даних. Засоби маніпулювання даними. Мова DML (Data Manipulation Language). Операції над схемою бази даних. Мова DDL (Data Definition Language).

Віртуальні таблиці (view) як об'єкт бази даних. Властивості транзакцій. Рівні ізоляції транзакцій. Індeksi як засоби оптимізації опрацювання даних.

Інформаційні-пошукові системи. Поняття релевантності документів у фонді. Коефіцієнти повноти та точності інформаційного пошуку. Методи індексування та анутовання документів.

Пошукова машина Інтернету. Системи контент-аналізу.

### ***Мови і системи програмування***

Процедурні і проблемно-орієнтовані мови. Порівняльна характеристика мов програмування: C, C++, C#, Паскаль, Фортран, Visual Basic, Лісп, Пролог, Java.

Основи Web-програмування, Web-сервери. Порівняння мов ASP, ASP.NET, PHP, Perl, Python. Поняття Web-сервісів.

Асемблери. Макропроцесори. Об'єктний і завантажувальний коди. Принцип синтаксичного керування трансляцією. Алгоритми трансляції блоків та процедур.

Компілятори та інтерпретатори. Етапи трансляції: лексичний, синтаксичний, семантичний аналізи; оптимізація, генерація коду, збирання і лінування. Роль інсталяції.

Керування пам'яттю у створюваній компілятором програмі. Статична, автоматична, керована базована і динамічна пам'яті. Передача параметрів між програмними модулями. Загальна пам'ять. Виклик за значенням, за найменуванням, за посиланням.

Поняття рекурсії програм. Рекурсивні визначення і рекурсивні програми. Властивості рекурсивних програм.

Проектування інтерфейсу користувача. Модель об'єкт – дія. Методи експертного оцінювання.

Об'єктно-орієнтоване програмування. Види операцій над об'єктами. Активні і пасивні об'єкти. Відношення між об'єктами. Відношення між класами Оголошення класу. Створення об'єктів.

Способи доступу до членів класу. Методи класу Створення об'єктів в області динамічної пам'яті. Типи успадкування. Похідні класи. Віртуальні методи. Перевизначення операцій. Дружні функції. Мова UML.

Основні поняття об'єктно-реляційного відображення. Низькорівневий доступ до даних за допомогою ADO.Net. Мова розмітки даних XML.

Шаблони проектування ПЗ. Твірні шаблони. Структурні шаблони. Поведінкові шаблони. Типові хибні рішення у проектуванні, антишаблони. Конструювання моделей ПЗ: MVC, MVP, MVVM. Архітектури веб-застосувань. Архітектури SOA, SaaS. Розробка WCF-сервісів.

Моделі та підходи в штучному інтелекті (ШІ). Подання знань і машина виведення. Експертні системи. Нейронні мережі. Поняття агента. Логічне програмування. Приклади систем програмування за "правилами". Мова Пролог. Мова Лісп.

### **Рекомендована література**

1. Ахо А., Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы: принципы, технологии и инструменты. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001.–768 с.
2. Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2000.–384 с.
3. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта. – М.: Мир, 1990.
4. Воеводин В.В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. –608 с.
5. Гектор Г.-М., Ульман Дж., Уидом Д. Системы баз данных. Полный курс. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003.–1088 с.
6. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2006.–1072 с.
7. Камер Д. Компьютерные сети и Internet. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2002.– 640 с.
8. Касьянов В.Н. Графы в программировании: обработка, визуализация и применение. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.– 1104 с.
9. Кватрани Т. Визуальное моделирование с помощью Rational Rose 2002 и UML. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 672 с.
10. Клини С.К. Математическая логика. – М.: Мир, 1973.
11. Кнут Д. Искусство программирования (3-е издание: В 3-х т.). – М.: Изд. дом "Вильямс", 2000.
12. Линир Р., Миллс Х., Уитт Б. Теория и практика структурного программирования. – М.: Мир, 1982.
13. Мизрохи С.В. Turbo Pascal и объектно-ориентированное программирование. – М.: Финансы и статистика, 1992. – 190 с.
14. Новиков П.С. Элементы математической логики. – М.: Наука, 1976. – 320 с.
15. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход (AIMA). – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 1424 с.
16. Реймонд Э. Искусство программирования для UNIX: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 544 с.
17. Ритхер Д. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework. – СПб.: Питер, 2005. – 486 с.
18. Себеста В. Основные концепции языков программирования 5-е издание. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 672 с.
19. Сичкаренко В.А. SQL-99. Руководство разработчика баз данных. – СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. – 816 с.
20. Sommerwill И. Инженерия программного обеспечения. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. – 624 с.
21. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 1104 с.
22. Хоор У. Взаимодействующие последовательные процессы. – М.: Мир, 1989.
23. Хювенен Э., Сеппянен Й. Мир ЛИСПа: В 2-х т. – М.: Мир, 1990.
24. Элти Дж., Кумбс М. Экспертные системы: концепции и примеры. – М.: Финансы и статистика, 1987.
25. Эммерих В. Конструирование распределенных объектов. – М.: Мир, 2002. – 510 с.
26. Эспозито Д. Знакомство с Microsoft ASP.NET 2.0 / Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2005. – 512 с.
27. Бабенко Л.П., Лаврищева К.М.. Основи програмної інженерії – К.: Знання, 2001, – 269 с.

28. Карпенко В. Введение в программную инженерию. – М.: 2005.
29. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. – СПб. Питер, 2002. – 463 с.
30. Sommerwil I. Инженерия программного обеспечения. 6-е издание. – М.-СПб.-Киев, – 2002. – 623 с.
31. Г. Буч, Дж. Рамбо, А. Джекобсон. UML. Руководство пользователя. – М.:2005. – 257с.
32. Либерти Дж. Освой самостоятельно C++ за 21 день. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2001. – 832 с.
33. Коллинз У. Структуры данных и стандартная библиотека шаблонов. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2004. – 624 с.
34. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных : 7-е изд.: пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. – 1072 с.
35. Дунаев В.В. Базы данных. Язык SQL. – СПб: БХВ-Петербург, 2006. – 288 с.
36. SQL Server 2008: ускоренный курс для профессионалов / Р.Э. Уолтерс, М.Коулс, Р.Рей и др. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2008. – 768 с.
37. Антонов В. М. Сучасні комп'ютерні мережі. – К.: МК-Прес, 2005.– 480 с.
38. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підруч. – Львів: Магнолія-плюс, 2006. – 262 с.
39. Мінухін С.В., Кавун С.В., Знахур С.В. Комп'ютерні мережі. Загальні принципи функціонування комп'ютерних мереж: навч. посіб. – Х.: вид-во ХНЕУ, 2008. – 208 с.
40. Білас О. Якість програмного забезпечення та тестування: навч. посіб. – Львів: вид-во НУ «Львівська політехніка», 2011.– 216 с.
41. Канер С., Фолк Дж., Нгуен Енг. Тестирование программного обеспечения. – К: Диасофт, 2000. – 544 с.
42. Макгрегор Дж, Сайкс Д. Тестирование объектно-ориентированного программного обеспечения. – К: Диасофт, 2002. – 432с.
43. Рихтер Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#. 4-е изд.- 2013.- Издательство: Питер.- 896 с.
44. Будаї А. Дизайн патерни - просто, як двері. [Електронний ресурс] :<http://designpatterns.andriybuday.com/download>.
45. Т.Нэш. C# 2008. Ускоренный курс для профессионалов.- Издательский дом "Вильямс", 2008.
46. Фролов А. В. , Фролов Г. В. Язык C# -самоучитель – Издательство "Диалог-МИФИ", Москва, 2003.
47. Троелсен Э. C# и платформа .Net - Издательство "Питер", 2004.
48. Шилдт Г . C# Учебный Курс. - Издательство "Питер", 2003.
49. Paolo Pialors, Marco Russo. Introducing Micrisoft LINQ. - Microsoft Press, 2007.
50. Daniel Solis. Illustrated C# 2008.- Apress, 2008.