

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені Юрія Федьковича  
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор

Роман ПЕТРИШИН

2024 р.

**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ІСПИТУ**  
на навчання за рівнем вищої освіти магістр  
на базі рівня вищої освіти бакалавр

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма Програмне забезпечення систем

(назва ОП)

Схвалено Вченою радою навчально-наукового  
інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 4 від „18” квітня 2024 р.

Голова Вченої ради



Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

Чернівці, 2024

## **АНАЛІЗ ВИМОГ, МОДЕЛЮВАННЯ, АРХІТЕКТУРА ТА ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

- 1) Аналітик вимог. Уміння та навички необхідні аналітику вимог.
- 2) Джерела вимог: зацікавлені сторони, існуючі документи, існуючі системи.
- 3) Етапи аналізу вимог: огляд вимог, документ розгляду, вирішення конфліктів, оновлення вимог.
- 4) Замовники й інші зацікавлені особи: вимоги з точки зору клієнта; визначення обов'язків та прав клієнтів; визначення клієнта; співробітництво розробників та клієнтів.
- 5) Керування вимогами: визначення процесу керування змінами, аналіз впливу змін вимог, створення базової версії і управління версіями вимог, ведення журналу змін вимог, контроль за станом усіх вимог, оцінка змінності вимог.
- 6) Нефункціональні вимоги: бізнес-правила; атрибути якості; вимоги до зовнішніх інтерфейсів; обмеження, які стосуються дизайну чи реалізації.
- 7) Поняття вимог. Рівні вимог: бізнес-вимоги, вимоги користувачів, функціональні вимоги.
- 8) Причини провалу проектів: неповні вимоги; не залучення користувача у процес розробки; якщо у вимогах описано лише загальне бачення продукту, а не його детальні характеристики, узгоджені з замовником; зміни у вимогах; не відповідність бізнес-потреbam користувача.
- 9) Техніки видобування (отримання) вимог: інтерв'ю, дискусії, семінари з потенційними користувачами, замовниками продукту чи іншими зацікавленими сторонами; аналіз доступних документів; побудова прототипів майбутнього продукту, визначення інтерфейсів між продуктом та користувачами чи іншими системами; маркетингові дослідження та опитувальники користувачів; спостереження за користувачами у роботі тощо.
- 10) Формати документування вимог: Software Requirements Specification (специфікація вимог до ПЗ), Product Backlog (пріоритезований список вимог, який називають UserStory), UseCases (опис варіантів використання).
- 11) Характеристики якісних вимог: необхідність, повнота, послідовність, однозначність, тестованість, відслідковуваність, зрозумілість, коректність, реалізованість, незалежність, атомарність.
- 12) Що таке ризик. Керування ризиками. Методики керування ризиками.
- 13) Види діаграм в UML: варіантів використання, класів, взаємодії.
- 14) Процес моделювання: модель, її властивості, задачі та принципи моделювання, етапи процесу моделювання,
- 15) Сеанси та пастки процесу моделювання.
- 16) N-рівнева організація додатків (Presentation, Business, Data) та Services Layer.
- 17) Архітектурні стилі та шаблони.
- 18) Основні поняття архітектури та проектування ПЗ.
- 19) Патерни проектування: GRASP, GoF, архітектурні системні шаблони (структурні, управління, інтеграції корпоративних IC), шаблони призначенні для представлення даних у веб (Model View Controller, Page Controller, Front Controller, Template View).
- 20) Показники якості архітектури ПЗ: ознаки «загниваючого» проекту (закритість, нестійкість, монолітність, в'язкість, невинуватені повторення, надмірна складність); принципи SOLID, KISS, DRY, YAGNI, Less is more; повторне використання коду.

## Рекомендована література

- 1) Вигерс К. Разработка требований к программному обеспечению; пер. с англ. – М.: Изд. – торговый дом «Русская редакция», 2004. – 576 с.
- 2) Леоненков А.В. Самоучитель UML. Управление программными проектами. – Бхв: «Самоучитель UML», 2004. – 305 с.
- 3) Леффингуэлл Д. Принципы работы с требованиями к программному обеспечению. Унифицированный подход; пер. с англ. – М.: Изд.- торговый дом «Вильямс», 2002. – 448 с.
- 4) Басс Л., Клементс П., Кацман Р. Архитектура программного обеспечения на практике. – Из-во: Питер, 2006. – 576 с.
- 5) Гамма Э., Хельм Р., Джонсон Ральф, Влиссидс Д. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. - Из-во: Питер, 2006. – 366 с.
- 6) Фаулер М. Архитектура корпоративных программных предложений. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 544 с.
- 7) Кент Бек. Экстремальное программирование. Разработка через тестирование. – П.: Питер. 2003. – 224 с.
- 8) Аналіз тренований и создание решений на основе Microsoft.NET. Учебный курс MCSD. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004. – 416 с.
- 9) Фаулер М. Рефакторинг: улучшение существующего кода. – СПб: Символ-Плюс, 2003. – 432 с.
- 10) <https://bool.dev/blog/detail/gof-design-patterns>
- 11) <https://backendinterview.ru/architecture>
- 12) <https://refactoring.guru/uk/design-patterns>
- 13) <https://intellect.icu/shablon-proektirovaniya-primery-gof-patternov-4842>
- 14) <https://bool.dev/blog/detail/grasp-printsipy>
- 15) <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/434070>
- 16) <https://www.guru99.com/n-tier-architecture-system-concepts-tips.html>
- 17) <https://www.guru99.com/mvc-tutorial.html>
- 18) <https://www.guru99.com/mvc-vs-mvvm.html>

## АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ

- 1) Системи числення. Переведення чисел з однієї СЧ в іншу.
- 2) Представлення числової та символічної інформації в комп'ютерах.
- 3) Арифметичні операції у двійковій системі числення.
- 4) Переведення чисел із двійкової системи числення у BCD формат і навпаки.
- 5) Базові логічні елементи комп'ютерної техніки.
- 6) Поняття комбінаційних та послідовних схем.
- 7) Способи представлення комбінаційних схем. Синтез комбінаційних схем.
- 8) Базові комбінаційні та послідовні вузли комп'ютерної техніки.
- 9) Будова та принцип роботи дешифраторів, мультиплексорів, шифраторів, суматорів, компараторів, тригерів, лічильників, регістрів зсуву.
- 10) Структура пам'яті з адресним принципом доступу.
- 11) Поняття мікропрограмних керуючих автоматів.
- 12) Особливості нейманівської архітектури.
- 13) Архітектура 16-розрядного мікропроцесора 8086.

- 14) Способи адресації операндів.
- 15) Регістр прапорців мікропроцесора 8086.
- 16) Система команд мікропроцесора 8086.
- 17) Особливості програмування мовою асемблера.
- 18) Механізм переривань.
- 19) Програмований контролер переривань 8259.
- 20) Програмований таймер-лічильник 8253.
- 21) Послідовний приймач-передавач (UART) 8250А.
- 22) Програмований паралельний інтерфейс 8255.
- 23) Архітектура арифметичного співпроцесора 8087.
- 24) Система команд арифметичного співпроцесора 8087.
- 25) Формати кодування команд мікропроцесора 8086.
- 26) Особливості програмування арифметичних співпроцесорів.
- 27) Архітектура 32-розрядних мікропроцесорів родини x86.
- 28) Формат дескрипторів сегментів.
- 29) Керуючі регістри 32-розрядних мікропроцесорів.
- 30) Захищений режим роботи мікропроцесорів.
- 31) Адресація пам'яті в захищеному режимі роботи.
- 32) SIMD-команди мікропроцесорів.
- 33) Способи оптимізації роботи мікропроцесорів.
- 34) Архітектура 64-розрядних мікропроцесорів.

### **Рекомендована література**

- 1) А. И. Поворознюк. Архитектура компьютеров. Часть 1. Архитектура микропроцессорного ядра и системных устройств. Харьков: «Торнадо». 2004. – 355 с.
- 2) А. И. Поворознюк. Архитектура компьютеров. Часть 2. Архитектура внешней памяти, видеосистемы и внешних интерфейсов. Харьков: «Торнадо». 2004. – 296 с.
- 3) Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник. – К.: „МК-Прес”, 2004. – 412 с.
- 4) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Архітектура комп'ютерів” для студентів спеціальності “Програмна інженерія” / Укл.: Жихаревич В. В. – Чернівці: Книги - ХХІ, 2010. – 174 с.
- 5) Хамахер К., Вранешич З., Заки С. Организация ЭВМ 5-е изд. – СПб. 2003. – 848 с.
- 6) Э. Таненбаум. Архитектура компьютера. 4-е издание. «Питер». 2003. – 697 с.
- 7) Карпов Ю. Г. Теория автоматов. – СПб.: Питер, 2002. – 224 с.
- 8) Ревич Ю.В. Занимательная электроника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 672 с.
- 9) Савельев А. Я. Прикладная теория цифровых автоматов. – М.: Высш. шк., 1987. – 272 с.
- 10) Самофалов К. Г. Прикладная теория цифровых автоматов. – К.: Вища шк. 1992. – 375 с.
- 11) Точки Р., Уидмер Н. Цифровые системы. Теория и практика. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
- 12) Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. – М.: Мир, 1998. – 704 с., ил.
- 13) Эрл Д. Гейтс. Введение в электронику. Ростов-на-Дону: «Феникс», 1998. – 640 с.
- 14) <https://www.guru99.com/risc-vs-cisc-differences.html>
- 15) <https://www.guru99.com/ssd-vs-hdd.html>
- 16) <https://www.guru99.com/sram-vs-dram-difference.html>

## БАЗИ ДАНИХ

- 1) Моделі даних. Означення основних реляційних об'єктів: відношення, ключа (потенційний, первинний, альтернативний, зовнішній), посилальна цілісність.
- 2) Функціональні залежності. Означення нормальних форм. Схема нормалізації схеми бази даних.
- 3) Етапи проектування баз даних.
- 4) Реляційна алгебра. Теоретико-множинні операції. Спеціальні реляційні операції.
- 5) Мова структурованих запитів, її модулі та їх призначення. Конструкції створення бази даних та таблиць, їх параметри.
- 6) Засоби пошуку даних. Основна конструкція мови SQL, призначена для вибирання даних. Вирази, умови та оператори.
- 7) Використання агрегатних функцій у запитах. Групування записів у запитах. Умова вибирання для груп рядків. Впорядкування рядків.
- 8) Поняття підзапиту. Типи підзапитів. Алгоритм виконання простого та корельованого підзапитів.
- 9) Засоби маніпулювання даними у мові SQL. Конструкції додавання, редагування, знищення записів, зміни структури таблиці.
- 10) Поняття індексу. Індукування засобами SQL.
- 11) Поняття транзакції та тригерів. Визначення транзакції з точками переривання та без них.

## Рекомендована література

- 1) Бейли Л. Изучаем SQL / Л. Бэйли. – СПб.: Питер, 2012. – 592с.
- 2) Гарсиа-Молина Г. Системы баз данных. Полный курс / Г. Гарсиа-Молина, Дж. Ульман, Дж. Уидом. – М.: Вильямс, 2003. – 1088 с.
- 3) Грофф Дж. Р. SQL. Полное руководство / Дж. Р. Грофф, П.Н. Вайнберг, Э. Дж. Оппель. – СПб: Вильямс, 2015. – 959 с.
- 4) Дейт К. Дж. SQL и реляционная теория. Как грамотно писать код на SQL / Дж. Дейт. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 480 с.
- 5) І. О. Завадський. Основи баз даних. Навчальний посібник. – К.: вид. І.О. Завадський, 2011. – 192 с.
- 6) Ковальчук А.М. Принципи проектування баз даних: Навчальний посібник. / [Ковальчук А.М., Левицький В.Г. та ін.] – Ж.: ЖДТУ, 2009. – 123с.
- 7) Пасічник В.В. Організація баз даних та знань: Підручник. / Пасічник В.В., Резніченко В.А. – К.: BHV, 2006. – 384с.
- 8) РобП., Коронел К. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 1040 с.
- 9) OLAP и многомерные базы данных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.monographies.ru/141-4638>.
- 10) SQL: Аналитические функции [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.itshop.ru/SQL-Analiticheskie-funktsii/19i22447>.
- 11) Базы данных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bazydannyyh.ru/>.
- 12) Зеленков Ю. А. Введение в базы данных. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/toc.html>.
- 13) Модели баз данных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://articles.org.ru/docum/modelbd.php>.

14) Основы правильного проектирования баз данных в веб-разработке [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/115777/>.

15) Проектирование баз данных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://drkb3.narod.ru/7316.htm>.

### **БЕЗПЕКА ПРОГРАМ ТА ДАНИХ**

- 1) Основні поняття та визначення криптографії.
- 2) Основні поняття теорії секретних систем К.Шеннона.
- 3) Класифікація сучасних криптосистем, їх переваги та недоліки. Комбіновані криптосистеми.
- 4) Симетричні криптосистеми. Режими роботи симетричних криптоалгоритмів.
- 5) Алгоритм DES. Модифікації DES.
- 6) Математичні основи асиметричної криптографії.
- 7) Асиметричні криптосистеми. Криптосистеми RSA, El Gamal.
- 8) Функції хешування, вимоги до них та особливості використання.
- 9) Поняття електронного цифрового підпису та його призначення.
- 10) Протокол узгодження криптографічного ключа Діффі-Хеллмана-Меркля.
- 11) Криптографічно стійкі генератори випадкових і псевдовипадкових послідовностей.
- 12) Класифікація загроз інформації в сучасних комп'ютерних системах та методи боротьби з основними загрозами.
- 13) Політика інформаційної безпеки та її основні поняття.
- 14) Критерії оцінки захищеності інформації від несанкціонованого доступу.
- 15) Дискреційна та мандатна моделі доступу, їх переваги та недоліки.
- 16) Критерії оцінки захищеності комп'ютерних систем. «Оранжева книга».
- 17) Українські критерії захищеності комп'ютерних систем.
- 18) Основні загрози інформації та методи боротьби з ними.
- 19) Поняття небезпечного сигналу.
- 20) Технічні канали витоку інформації.
- 21) Активні та пасивні методи технічного захисту інформації.
- 22) Протоколи аутентифікації.
- 23) Архітектура та основні механізми захисту протоколів SSL, TLS, HTTPS тощо.
- 24) Переваги та недоліки підсистеми захисту ОС Windows.
- 25) Переваги та недоліки підсистеми захисту ОС Linux.

### **Рекомендована література**

- 1) Козюра В. Д., Хорошко В. О., Шелест М. Є., Ткач Ю. М., Балюнов О. О. Захист інформації в комп'ютерних системах. Ніжин: Тпк «Орхідея», 2020. – 236 с.
- 2) Остапов С.Е., Євсєєв С.П., Король О.Г. Кібербезпека: сучасні технології захисту. Львів: «Новий світ-2000», 2019. – 678 с.
- 3) Остапов С.Е., Євсєєв С.П., Король О.Г. Технології захисту інформації. Чернівці: Родовід, 2015. – 438 с.
- 4) Остапов С.Е., Валь Л.О. Основи криптографії. Чернівці: Книги-XXI, 2008. – 188 с.
- 5) Шеховцов В.А. Операційні системи. – СПб: BHV, 2006. – 576 с.
- 6) Щеглов А.Ю. Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. – СПб: Наука и техника, 2004. – 321 с.
- 7) Куприянов А.И. Основы защиты информации. – М: Академия, 2006, – 256 с.
- 8) Цирлов В.Л. Основы информационной безопасности автоматизированных систем. – Фенікс, 2006. – 173 с.
- 9) Кландер Л. Hacker Proof: Полное руководство по безопасности компьютера. – Минск: Попурри, 2002. – 687 с.

- 10) Ярочкин В.И. Информационная безопасность. – М:Гаудеамус, 2004. – 544 с.
- 11) Девянин П.Н. Модели безопасности компьютерных систем. – М: Академия, 2005. – 144 с.
- 12) Галицкий А.В., Рябко С.Д., Шаньгин В.Ф. Защита информации в сети. М.”ДМК”, 2004. – 616 с.
- 13) М.А.Деднев, Д.В.Дыльнов, М.А.Иванов. Защита информации в банковском деле и электронном бизнесе. М.:Кудиц-образ, 2004. – 512 с.
- 14) Б.Шнайер. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные коды на языке С. 1996.
- 15) Столингс В. Криптография и защита сетей. М.:Вильямс. – 2001. – 672 с.
- 16) Лукацкий А. В. Обнаружение атак. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 596 с.
- 17) Закон України «Про захист інформації в автоматизованих системах».
- 18) Закон України «Про інформацію».
- 19) Закон України «Про державну таємницю».
- 20) <https://www.guru99.com/difference-encryption-decryption.html>

## **ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВЕБ-ДИЗАЙН**

- 1) Створення простого HTML-документа. Теги форматування тексту.
- 2) Теги елементів сторінки: гіперпосилання, зображення, таблиці, списки, карти зображень, рухомий рядок, форми.
- 3) CSS-властивості.
- 4) Блокові, строкові та інші види html-елементів.
- 5) Верстка веб-сторінок з фіксованою шириною, резинова та еластична верстки.
- 6) Види позиціонування елементів веб-сторінки.
- 7) Класи та псевдокласи CSS.
- 8) Поняття CSS. Одиниці вимірювання розмірів та представлення кольору у CSS.
- 9) Типи селекторів: універсальний селектор, селектори тегів, класів, ідентифікаторів, параметрів, контекстні селектори.
- 10) Синтаксис та особливості мови JavaScript.
- 11) Оператори JavaScript. Об'єктно-орієнтована програмування на JavaScript.
- 12) Особливості роботи з масивами, рядками, формами, колекціями та ітераторами, тощо.
- 13) Поняття події. Процедури обробки події.
- 14) Концепція бібліотеки jQuery. Доступ (вибір) до вузлів DOM засобами бібліотеки jQuery. Маніпуляція вузлами DOM за допомогою бібліотеки jQuery.

## **Рекомендована література**

- 1) Роберт Агулар «HTML и CSS. Основы любого сайта». – М.: НТ Пресс, 2010. – 350 с.
- 2) Самков Г. jQuery. Сборник рецептов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 416 с.
- 3) <https://www.w3schools.com/>
- 4) <https://css.in.ua/css/properties>
- 5) <https://css.in.ua/html/tags>
- 6) <https://html5book.ru/>
- 7) <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web>
- 8) <https://learn.javascript.ru/>
- 9) <https://www.guru99.com/xml-vs-html-difference.html>
- 10) <https://www.guru99.com/difference-web-application-website.html>
- 11) <https://www.guru99.com/ui-vs-ux.html>

- 12) <https://www.guru99.com/url-vs-uri-difference.html>
- 13) <https://www.guru99.com/html-vs-html5.html>

## **ЕМПІРИЧНІ МЕТОДИ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

- 1) Класичне означення ймовірності, її властивості.
- 2) Класифікація подій. Випадкові події, їх класифікація.
- 3) Залежні і незалежні події. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей.
- 4) Теорема додавання ймовірностей. Наслідки з неї.
- 5) Повна група подій, протилежні події, їх властивості.
- 6) Формула повної ймовірності.
- 7) Формули Байєса.
- 8) Повторні незалежні випробовування. Формула Бернуллі.
- 9) Локальна формула Лапласа. Функція Гауса, її властивості.
- 10) Інтегральна формула Лапласа. Функція Лапласа, її властивості.
- 11) Формула Пуассона.
- 12) Найімовірніше число настання події в повторних незалежних випробуваннях.
- 13) Ймовірність відхилення відносної частоти від сталої ймовірності в повторних незалежних випробуваннях.
- 14) Види випадкових величин. Числові характеристики дискретної величини.
- 15) Математичне сподівання випадкової дискретної величини, його властивості.
- 16) Дисперсія випадкової величини, її властивості.
- 17) Функція розподілу ймовірності випадкової величини, її властивості.
- 18) Числові характеристики неперервних випадкових величин.
- 19) Інтегральна функція розподілу ймовірності випадкової величини та її властивості
- 20) Нормальний закон розподілу, ймовірністний зміст його параметрів. Крива нормального розподілу.
- 21) Ймовірність попадання нормально-розподіленої величини в заданий інтервал.
- 22) Ймовірність відхилення нормально-розподіленої величини від свого математичного сподівання.
- 23) Знаходження числових характеристик у загальному випадку для цілочисельних дискретних випадкових величин (рівномірний, пуассонівський, геометричний розподіли).
- 24) Нерівність Чебишева.
- 25) Теорема Чебишева.
- 26) Закон великих чисел. Теорема Бернуллі.

### **Рекомендована література**

- 1) Барковський В. В., Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник. К.: ЦНЛ, 2006. 424 с.
- 2) Валь О. Д., Мельничук О. Д., Королюк С. Л. Теорія ймовірностей від найпростішого: навчальний посібник. Чернівці: Книги-XXI, 2004. 160 с.
- 3) Волошин О. Р., Галайко Н. В. Математична статистика: курс лекцій. Львів: ЛьвДУВС, 2010. 88 с.
- 4) Донченко В. С., Сидоров М. В., Шарапов М. М. Теорія ймовірності та математична статистика: навчальний посібник. К.: Академія, 2009. 288 с.
- 5) Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навчально-методичний посібник у 2-х частинах. Ч. 1. Теорія ймовірностей. К.: КНЕУ, 2000. 304 с.
- 6) Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навчально-методичний посібник у 2-х частинах. Ч. 2. Математична статистика. К.: КНЕУ, 2001. 336 с.

- 7) Конет І. М. Теорія ймовірностей та математична статистика в прикладах і задачах: навчально-методичний посібник. Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. 218 с.
- 8) Медведєв М. Г., Пащенко І. О. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник. К.: Кондор, 2008. 536 с.
- 9) Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: навчальний посібник / за ред. Р. К. Чорнея. Київ: МАУП, 2003. 328 с.
- 10) Пушак Я. С., Лозовий Б. Л. Теорія ймовірностей і елементи математичної статистики: навчальний посібник. Львів: УАД, 2006. 428 с.
- 11) Турчин В. М. Теорія ймовірностей: Основні поняття, приклади, задачі: навчальний посібник. К.: А.С.К., 2004. 476 с.
- 12) Черняк О. І., Обушна О.М., Ставицький А.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. Збірник задач: навчальний посібник. 2-ге видання, виправлене. К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. 199 с.

### **КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА**

- 1) Поняття множини. Способи задання множин.
- 2) Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Венна.
- 3) Основні формули алгебри множин.
- 4) Поняття відношення. Способи задання відношень.
- 5) Властивості бінарних відношень. Дії над відношеннями.
- 6) Основні визначення теорії графів. Способи задання графів.
- 7) Методи пошуку найкоротших шляхів на графі: Фронт хвиль, Флойда-Уоршела, Дейкстри, Форда-Беллмана, Краскала.
- 8) Булеві функції: основні поняття. Нормальні форми булевих функцій.
- 9) Закони булевої алгебри.
- 10) Двоїстість булевих функцій.
- 11) Методи мінімізації булевих функцій: Квайна, Квайна-Мак-Класкі, Графічний метод мінімізації булевих функцій
- 12) Типи граматик за ієрархією Хомського.
- 13) Поняття мови та граматики. Задання мов за допомогою граматик. Граматика, що розпізнає та породжує:
- 14) Форма Беркуса-Наура запису продукцій граматики.
- 15) Регулярні вирази і мови. Деревя виводів, стратегії виводів.
- 16) Поняття автомата. Схема автомата. Принцип дії автомата, такт роботи автомата.
- 17) Скінченні автомати, автомати з виходом і без виходу. Автомати Мілі і Мура.
- 18) Алгоритми Маркова. Правила виконання Алгоритму Маркова.
- 19) Структура машини Тьюрінга.
- 20) Теорія чисел: поняття простого числа, взаємно-прості числа, НСК, НСД, канонічний розклад числа.
- 21) Основні властивості конгруенцій, первісний корінь за модулем числа, обернене мультиплікативне число до даного за модулем.

### **Рекомендована література**

- 1) Кривий С.Л. Дискретна математика: підручник для студентів вищ. навч. закл.— Чернівці-Київ: Видавничий дім «Букрек», 2014. — 568 с.
- 2) Нікольський Ю. В. Дискретна математика / Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина. — К.: Видавнича група ВНУ, 2007. — 368 с.
- 3) Новиков Ф. А. Дискретная математика: учебник для вузов / Ф. А. Новиков. — СПб.: Питер, 2013. — 432 с.

- 4) Бондарчук Ю. В. Основи дискретної математики: навч. посіб. / Ю. В. Бондарчук, Б. В. Олійник. – К. : Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2009. – 159 с.
- 5) Базилевич Л. Дискретна математика у прикладах і задачах: підручник / Л. Базилевич. – Л.: Видавець І. Е. Чижиков, 2013. – 487 с.
- 6) Карнаух Т. О. Вступ до дискретної математики / Т. О. Карнаух, А. Б. Ставровський. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2006. – 113 с.
- 7) Ядренко М. Й. Дискретна математика: навч. посіб. М. Й. Ядренко. – К.: ВПЦ “Експрес”, 2003. – 244 с.
- 8) Матвієнко М. П. Дискретна математика: навч. посіб. / М. П. Матвієнко. – К.: Видавництво “Ліра-К”, 2013. – 348 с.
- 9) Борисенко О. А. Дискретна математика: підручник О. А. Борисенко. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 255 с.

## **КОМП’ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ ТА МЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ**

- 1) Еволюція та розвиток комп’ютерних мереж. Основні компоненти комп’ютерних мереж.
- 2) Базова конфігурація комутаторів та кінцевих пристроїв. Операційна система IOS.
- 3) Протоколи та моделі. Протокольні стеки. Моделі OSI та TCP/IP.
- 4) Фізичний рівень моделі OSI. Основні середовища передачі даних.
- 5) Системи числення. Двійкова та шістнадцяткова системи та їх застосування в комп’ютерних мережах.
- 6) Канальний рівень моделі OSI. Основні топології локальних мереж. Структура фрейму.
- 7) Технологія Ethernet. Поняття MAC адресації. Основні методи комутації.
- 8) Мережевий рівень моделі OSI. Поняття маршрутизації. IPv4 та IPv6.
- 9) Зв’язок між IP та MAC адресами. Протокол ARP. Процедура neighbor discovery для протоколу IPv6.
- 10) Базова конфігурація маршрутизатора. Конфігурація інтерфейсів.
- 11) IPv4 адресація. Типи адрес. Маски та їх призначення. Технологія VLSM.
- 12) IPv6 адресація. Типи адрес. Методи динамічної адресації. Поділ IPv6 мережі на підмережі.
- 13) Протокол ICMP. Застосування протоколу ICMP для тестування мережі з допомогою утиліт ping та traceroute.
- 14) Транспортний рівень моделі OSI. Протоколи TCP та UDP. Номери портів.
- 15) Прикладний рівень моделі OSI. Прикладні протоколи.
- 16) Основи мережевої безпеки. Типи мережевих атак та способи захисту. Захист мережевих пристроїв.
- 17) Побудова невеликої локальної мережі. Методології пошуку несправностей в мережі.
- 18) Базова конфігурація пристроїв. Налаштування віддаленого доступу.
- 19) Принципи комутації. Домени колізій та ширококомовні домени.
- 20) Віртуальні локальні мережі. Створення VLANs. Порти доступу та магістральні порти.
- 21) Inter-VLAN маршрутизація. Основні підходи до вирішення цієї задачі.
- 22) Протокол STP та його основні задачі. Еволюція протоколу STP.
- 23) Технологія агрегації каналів EtherChannel. Налаштування та перевірка працездатності агрегованих каналів.
- 24) Протокол динамічної адресації хостів DHCPv4. Конфігурація Cisco IOS пристроїв як DHCP серверів.

- 25) Технологія SLAAC та протокол DHCPv6. Особливості роботи кожної з технологій.
- 26) Протоколи захисту шлюзу по замовчуванню – FHRP. Протокол HSRP, як типовий представник FHRP протоколів.
- 27) Основні принципи мережевої безпеки. Захист кінцевих пристроїв. Основні типи атак на другому рівні моделі OSI.
- 28) Налаштування комутаторів для захисту від найбільш поширених атак другого рівня.
- 29) Безпроводні мережі. Основні компоненти безпроводних мереж. Захист інформації в безпроводних мережах.
- 30) Налаштування безпроводних мереж. Налаштування контролерів. Вирішення основних типів несправностей в безпроводних мережах.
- 31) Основні принципи маршрутизації. Статична та динамічна маршрутизація. Таблиця маршрутизації.
- 32) Статичні маршрути. Типи статичних маршрутів. Налаштування статичних маршрутів різних типів.
- 33) Вирішення основних проблем, що виникають при роботі зі статичною маршрутизацією.

### Рекомендована література

- 1) Комп'ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с.
- 2) Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П.. – Вінниця: ВНТУ. – 2013. – 371 с.
- 3) Таненбаум Э., Уэзерпол Д. Компьютерные сети. – СПб.: Питер. – 2012. – 960с.
- 4) В.Г.Олифер, Н.А. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. ПИТЕР. – 2020. – 467 с.
- 5) Є.Буров. Комп'ютерні мережі. Львів. – 2003. – 584 с.
- 6) Одом, Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 200-105: маршрутизация и коммутация, академическое издание.: Пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика», 2018. – 1008 с.
- 7) Столлингс В. Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета / Столлингс В. – СПб.: Питер. – 2005. – 832 с.
- 8) Столлингс Вильям. Компьютерные системы передачи данных. 6-е издание / Столлингс Вильям. М.: Издательский дом "Вильямс". – 2002. – 928 с.
- 9) Мельников Д.А. Информационные процессы в компьютерных сетях. Протоколы, стандарты, интерфейсы, модели / Мельников Д.А. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ. – 2001.
- 10) Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник / В.Г.Олифер, Н.А. Олифер // ПИТЕР. – 2002. – 467 с.
- 11) Стивенс У.Р. Протоколы TCP/IP. Практическое руководство /Стивенс У.Р. // СПб.: Невский Диалект. – БХВ-Петербург, 2003. – 672 с.
- 12) Шон Уолтон. Создание сетевых приложений в среде Linux. Руководство разработчика / Шон Уолтон // М.-СПб-Киев. Вильямс. – 2001.
- 13) Building Scalable Cisco Networks, Catherine Paquet, Diane Teare. 792 с.; 2004 г.; ISBN 5-8459-0307-6, 1-5787-0228-3; Вильямс; серия Cisco Press.
- 14) Cisco Router Configuration Handbook (2nd Edition), David Hucaby, Steve McQuerry, Andrew Whitaker 736 с.; 2012 г.; ISBN 978-5-8459-1755-3, 978-1-58-714116-4; Вильямс; серия Cisco Press.
- 15) CCNA ICND2 Official Exam Certification Guide (CCNA Exams 640-816 and 640-802) (2nd Edition), Wendell Odom 736 с.; 2012 г.; ISBN 978-5-8459-1442-2, 978-1-58720-181-3; Вильямс; серия Cisco Press.

- 16) CCENT/CCNA ICND1 Official Exam Certification Guide, 2nd Edition, Wendell Odom 572 с.; 2011 г.; ISBN 978-5-8459-1439-2, 978-1-58-720182-0; Вільямс; серія Cisco Press.
- 17) Managing Cisco Network Security First Edition, Michael Wenstrom 768 с.; 2004 г.; ISBN 5-8459-0387-4, 1-5787-0103-1; Вільямс; серія Cisco Press.
- 18) 802.11 Wireless Local-Area Network Fundamentals, Pejman Roshan, Jonathan Leary 304 с.; 2004 г.; ISBN 5-8459-0701-2, 1-5870-5077-3; Вільямс; серія Cisco Press.
- 19) Telecommunications Technologies Reference, Brad Dunsmore, Toby Skandier 640 с.; 2004 г.; ISBN 5-8459-0562-1, 1-5870-5036-6; Вільямс; серія Cisco Press.
- 20) Джамса К. Программирование для INTERNET в среде Windows / К.Джамса, К.Коуп // СанктПетербург:ПИТЕР. – 1996.

## **МЕНЕДЖМЕНТ ПРОЄКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

- 1) Основні поняття менеджменту проєктів в розробці ПЗ: характеристики проєкту, базові елементи управління проєктом, класифікація проєктів, матриця цілей і методів, поняття «портфель» і «програма», учасники проєкту і їх вплив на реалізацію проєкту.
- 2) Середовище управління проєктами.
- 3) Проектний аналіз.
- 4) Життєвий цикл програмного проєкту та його моделі.
- 5) Бізнес планування проєкту.
- 6) Системи календарного планування та контролю.
- 7) Вибір системи управління проєктами.
- 8) Управління та оцінка ризиків проєкту.
- 9) Управління трудовими ресурсами та їх вплив на проєкт.

### **Рекомендована література**

- 1) Верзух Е. Управління проєктами: прискорений курс за програмою MBA: Пер. з англ. – М.: ООО "І.Д. Вільямс", 2006.
- 2) Управління проєктом. Основи проектного управління: підручник / кол. авт.; під ред. проф. М.Л. Ра-зу. – М.: КНОРУС, 2006. – 768 с.
- 3) Гейзлер П.С., Зав'ялова О.В. Управління проєктами. Мн.: БДГУ, 2005. – 255 с.
- 4) Грей К.Ф. Управління проєктами: практ. керівництво / перекл. з англ. / К.Ф. Грей, Е.У. Ларсон. – М., Дело і Сервіс, 2003.
- 5) Клиффорд Ф. Грей, Эрик У. Ларсон Управление проектами: Практическое руководство / Пер. с англ. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2003, 528 с.
- 6) А. Просницкий. «Управление проектами в Microsoft Project 2010». Самоучитель. – 2011. – 177 с.
- 7) Джон Джестон, Йохан Нелис. Управление бизнес-процессами. Практическое руководство по успешной реализации проектов: 2012. – 512с.

## **ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ**

- 1) Поняття операційної системи (ОС). Етапи розвитку, функції, архітектурні особливості та підходи до побудови ОС. Класифікація ОС.
- 2) Створення мінімального Windows-додатка.
- 3) Функції роботи з вікнами.
- 4) Функції GDI ОС Windows для відображення графічних примітивів. Режими відображення GDI.
- 5) Функції для роботи з бітовими образами та метафайлами.

- 6) Функції GDI для виведення тексту.
- 7) Елементи керування ОС Windows: організація меню додатків; робота із клавіатурою, мишею, таймерами.
- 8) Елементи керування загального використання Windows-додатків: діалогові панелі, файли опису ресурсів, робота із консолями, бібліотеки динамічного підключення (DLL).
- 9) Процеси в ОС: поняття контексту процесу, потоку виконання (Threads), контексту потоку, легковагові потоки (Fibers).
- 10) Планування процесів в ОС: рівні планування процесів, критерії та вимоги до алгоритмів планування, параметри та алгоритми планування, поняття взаємовиключення, критичні секції.
- 11) Алгоритми та механізми синхронізації процесів: програмні алгоритми організації взаємодії процесів, механізми синхронізації із використанням семафорів та м'ютексів.
- 12) Фізична та логічна організація пам'яті комп'ютера. Ієрархія пам'яті. Функції системи керування пам'яттю.
- 13) Віртуальна пам'ять. Архітектурні засоби підтримки віртуальної пам'яті.
- 14) Поняття файлової системи. Реалізація файлової системи: організація файлів та доступ до них, структури та операції над файлами, поняття та реалізація директорій, методи виділення дискового простору.
- 15) Основні концепції ОС. Функціональні компоненти ОС. Основні моделі сучасних ОС. Монолітна, багаторівнева та клієнт-серверна моделі. Їх характеристики і порівняння. Режими роботи ОС – режим ядра і режим користувача.
- 16) Реєстр ОС. Призначення та структура. Способи взаємодії з реєстром. Основні гілки та їх призначення. Записи реєстру.
- 17) Аналіз поняття процесу та потоку, як основи його використання, багатопотоковість та її реалізація. Стани потоків і процесів, перемикання контексту та обробка переривань. Створення потоку, процесу. Планування потоків, пріоритети і кванти.
- 18) Підсистема безпеки. SID та його призначення. Маркери доступу та їх структура.

### Рекомендована література

- 1) Шеховцов В.А. Оперативні системи. – К.: ВНУ, 2005. – 576 с.
- 2) Таненбаум Э., Вудхалл А. Операционные системы: разработка и реализация. – СПб.: Питер, 2006. – 576 с.
- 3) Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. – СПб.: Питер, 2002. – 544 с.
- 4) Таненбаум Э. Современные операционные системы. – СПб.: Питер, 2002. – 1040 с.
- 5) Жихаревич В.В. Оперативні системи: лабораторний практикум. Чернівці: ЧНУ, „Рута”, 2010. – 248 с.
- 6) Белов Е.А. Программирование приложений Windows. API графического интерфейса пользователя. Учеб. пособие: БГТУ, 2010. – 350 с.
- 7) Безруков В. А. Win32 API. Программирование / учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 90 с.
- 8) Ганеев Р.М. Проектирование интерфейса пользователя средствами Win32 API. – СПб.: Питер, 2007. – 572 с.
- 9) Гальченко В.Г. Системное программирование в среде WIN32. Создание Windows приложений. Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 68 с.
- 10) Саймон Р. Windows 2000 API. – СПб.: Питер, 2002. – 1085 с.
- 11) Щупак Ю. А. Win32 API. Эффективная разработка приложений. – СПб, 2007. – 572 с.
- 12) Побегайло А. П. Системное программирование в Windows. – СПб., 2006. – 1056 с.

- 13) Вильямс А. Системное программирование в Windows для профессионалов. – СПб.: Питер, 2007. – 572 с.
- 14) Илюшкин Б. И. Операционные системы. Процессы и потоки: Учебное пособие. – СПб.: СЗТУ, 2005. – 103 с.
- 15) Румянцев П. В. Азбука программирования в Win32 API. – СПб., 2000.–310 с.
- 16) Безбогов, А.А. Безопасность операционных систем: Учебное пособие. – М.: Машиностроение-1, 2007. – 220 с.
- 17) Рошин А.В. Операционные системы. Часть 1. Основы управления ресурсами: Учебное пособие. – М.: МГУПИ, 2007. – 119 с.: ил.
- 18) Харт Д. М. Системное программирование в среде Windows – 3-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 592 с.
- 19) Румянцев П.В. Работа с файлами в WIN 32 API. – СПб.: Питер, 2005. – 197 с.
- 20) Финогенов К.Г. WIN 32 Основы программирования. – М.:, 2006. – 416 с.
- 21) <https://www.guru99.com/primary-vs-secondary-memory.html>
- 22) <https://www.guru99.com/32-bit-vs-64-bit-operating-systems.html>
- 23) <https://www.guru99.com/cpu-core-multicore-thread.html>
- 24) <https://www.guru99.com/fat32-vs-exfat-vs-ntfs-difference.html>

### **ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ: СТРУКТУРИ ДАНИХ, АЛГОРИТМИ ТА ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНА ПАРАДИГМА (мови програмування: C++ / C# / Java / Python)**

- 1) Синтаксис та семантика мов програмування C++ / C# / Java / Python.
- 2) Змінні. Іменовані константи. Стандартні типи даних та їх перетворення.
- 3) Лінійні програми. Арифметичні вирази, арифметичні операції і стандартні математичні функції. Пріоритет математичних операцій. Логічні операції. Операції зсуву.
- 4) Керуючі оператори: умовні та цикли.
- 5) Підпрограми. Оформлення та використання підпрограм. Прототипи підпрограм. Формальні та фактичні параметри. Область дії змінних.
- 6) Масиви. Алгоритми сортування даних та пошуку елементів в масиві.
- 7) Додаткові способи введення даних. Основи роботи з файлами і потоками. Генератор випадкових чисел. Константні вхідні дані, ініціалізація масивів.
- 8) Рядки, символьні масиви, регулярні вирази, дата й час.
- 9) Поняття вказівника. Динамічні змінні та динамічні масиви. Динамічне виділення пам'яті для одновимірних та двовимірних масивів.
- 10) Виключні ситуації. Оператори обробки виключних ситуацій.
- 11) Об'єкто-орієнтована парадигма: класи і об'єкти, модифікатори доступу, специфікатори опису класів, специфікатори доступу до елементів класів, конструктори та деструктори, перевантаження функцій-членів класу, наслідування і поліморфізм, інтерфейси.
- 12) Способи перевантаження операцій: унарних операцій, бінарних операцій, операцій введення-виведення.
- 13) Шаблони класів.
- 14) Колекції та ітератори. Структури даних (динамічні, нелінійні).
- 15) Форми, комп'ютерна графіка, анімація, обробка зображень.

### **Рекомендована література**

- 1) Стивен Прата. Язык программирования C++ (C++11). Лекции и упражнения, 6-е издание – М.: Вильямс, 2012. – 1248 с.

- 2) Б. Страуструп, Язык программирования C++. Специальное издание. Пер. с англ. – М.: Издательство Бином, 2011 г. – 1136 с.
- 3) Стенли Липпман, Язык программирования C++. Базовый курс, 2014. – 1120 с.
- 4) Роберт Лафоре. Объектно-ориентированное программирование в C++. – Питер, 4-е издание. – 2004. – 924с.
- 5) Яцек Галовиц. C++17 STL. Стандартная библиотека шаблонов. – 2016. – 432 с.
- 6) Аммерааль, Леен STL для программистов на C++; М.: ДМК – Москва, 2014. – 239 с.
- 7) Роберт Седжвик: Алгоритмы на C++. Анализ структуры данных. Сортировка. Поиск. Алгоритмы на графах. – 2019. – 1056 с.
- 8) Дейтел Х.М. Как программировать на C++ / Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел. – М.: Бином-Пресс, 2005. – 1248 с.
- 9) Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування: підручник з грифом МОН України / Т. В. Ковалюк. – Львів : Магнолія-2006, 2013. – 400 с.
- 10) Кравець П. Об'єктно-орієнтоване програмування: навч. посібник / П.О. Кравець. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 624 с.
- 11) <https://ravesli.com/uroki-cpp/>
- 12) <https://purecodecpp.com/uk/>
- 13) <https://itproger.com/course/cpp>
- 14) <https://acode.com.ua/uroki-po-cpp/>
- 15) <https://github.com/Ravesli/OpenGL>
- 16) <https://sites.google.com/site/fastivskola5/programuvanna-ta-algoritmi/uroki-s>
- 17) <https://vse-kursy.com/read/1151-uroki-programmirovaniya-c-plus-plus-dlya-nachinayuschih.html>
- 18) <https://metanit.com/>
- 19) <https://itproger.com/course/csharp>
- 20) <https://professorweb.ru/>
- 21) <http://www.programmer-lib.ru/csharp.php>
- 22) <https://pythonworld.ru/>
- 23) <https://ru.code-basics.com/languages/python>
- 24) <https://itproger.com/course/python>
- 25) [https://www.w3schools.com/python/python\\_ref\\_list.asp](https://www.w3schools.com/python/python_ref_list.asp)
- 26) <http://slusar.su/uroki/izuchaem-python-vse-uroki/>
- 27) <https://itproger.com/course/java>
- 28) <https://www.fandroid.info/tutorial-po-osnovam-yazyka-programmirovaniya-java-dlya-nachinayushhih/>
- 29) <https://vertex-academy.com/tutorials/ru/samouchitel-po-java-s-nulya/>
- 30) <http://proglang.su/java>
- 31) <https://ru.code-basics.com/languages/java>
- 32) <https://www.examclouds.com/ru/exam/java-core-russian>
- 33) <https://www.guru99.com/local-vs-global-variable.html>
- 34) <https://www.guru99.com/difference-between-abstraction-and-encapsulation.html>
- 35) <https://www.guru99.com/call-by-value-vs-call-by-reference.html>
- 36) <https://www.guru99.com/difference-between-object-and-class.html>
- 37) <https://www.guru99.com/stack-vs-heap.html>
- 38) <https://www.guru99.com/independent-vs-dependent-difference.html>

## **ЯКІСТЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ**

- 1) Помилки в ПЗ. Цілі тестування. Умови виявлення помилок в ПЗ.
- 2) Тестування та забезпечення якості. Спільні та відмінні риси цих понять.

- 3) Тест-кейси (тестові сценарії). Структура тест-кейсу. Корисні атрибути тест-кейсів.
- 4) Тест-комплекти. Правила об'єднання тест-кейсів в тест-комплект.
- 5) Цикл розробки ПЗ.
- 6) Цикл тестування ПЗ. Планування та виконання тестування.
- 7) Класифікація видів тестування.
- 8) Методи генерації тестів. Методи відбору тестів.
- 9) Системи трекінгу багів (Bug Tracking System).
- 10) Виконання тестування. Тестування нових функцій (New feature testing).
- 11) Регресивне тестування. Вибір тест-комплектів для регресивного тестування.
- 12) Тестування відносно контексту. Автоматизоване тестування, його переваги.
- 13) Автоматизоване тестування веб за допомогою Selenium.
- 14) Модульне тестування ПЗ на прикладі класів.
- 15) Стандарти якості програмного забезпечення.
- 16) Тестування ПЗ методами «білої» та «чорної» скриньки.
- 17) Управління якістю програмного забезпечення.
- 18) Характеристики та метрики якості програмного забезпечення.

### Рекомендована література

- 1) Куликов С. С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс. Интернет-издание 2017.
- 2) Канер С., и др. Тестирования программного обеспечения. К.: Диасофт, 2001.
- 3) Савин Р. Тестирование Дот Ком. М.: «Дело», 2007.
- 4) Бахтизин В.В. Автоматизация тестирования программного обеспечения. Минск, БГУИР 2012.
- 5) Особенности тестирования WEB-приложений. <http://qualitylab.ru/key-principles-of-web-testing/>
- 6) Мобильное тестирование: полное руководство. <http://www.cmsmagazine.ru/library/items/mobile/testing-mobile-apps/>
- 7) Тестирование по-пайтоновски. <https://dou.ua/lenta/articles/nose-testsintro/>
- 8) Тестирование в Python [unittest]. <https://devpractice.ru/unit-testing-inpython-part-1/>
- 9) Python. Генерация юнит-тестов. <https://habrahabr.ru/post/192512/>
- 10) Python уроки: Введение в тестирование на Python. <https://pynsk.ru/blog/2016/02/10/intro-test/>
- 11) Автоматизация тестирования веб-приложения с использованием Selenium WebDriver, Python, и Behave/ <https://habrahabr.ru/post/262929/>
- 12) doctest – Тестирование интерактивных примеров на Python. <http://python-lab.ru/documentation/27/stdlib/doctest.html>
- 13) Памятка по написанию тестов при помощи PyTest. <https://eas.me/pytest/>
- 14) Книберг Х. Скарин М. Scrum и Kanban: выжимаем максимум. Киев:InfoQ, 2011.
- 15) Мутилин В. С. Паттерны проектирования тестовых сценариев. Труды Института системного программирования РАН. <http://www.citforum.ru/SE/testing/>
- 16) Уиттакер Д. и др. Как тестируют в Гугл. Спб: Питер 2014.

## ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### *Змістовний модуль 1 – Професійна практика програмної інженерії*

- 1) Основні поняття інженерії програмного забезпечення. Опишіть етапи становлення інженерії програмного забезпечення як професії.

- 2) Дайте порівняльну характеристику напрямкам програмної інженерії та комп'ютерної інженерії.
- 3) Наведіть відомі вам методи та моделі програмної інженерії.
- 4) Опишіть взаємодію компонентів професії програмного інженера. Опишіть процес розвитку основних компонентів професії програмного інженера.
- 5) Охарактеризуйте зрілість елементів професії інженерії ПЗ на даний момент часу.
- 6) Перспективи та проблеми програмної інженерії в XXI столітті.
- 7) Дайте характеристику кризі програмного забезпечення 1970-х років.
- 8) Історія виникнення та розвитку співтовариств професійних інженерів.
- 9) Огляд діяльності комп'ютерного товариства інституту інженерів з електроніки та електротехніки (IEEE).
- 10) Огляд діяльності асоціації з обчислювальної техніки ACM.
- 11) Огляд організацій, які підтримують професійну розробку ПЗ.
- 12) Особливості акредитації інженерних освітніх програм.
- 13) Особливості організації навчального процесу для програмних інженерів.
- 14) Огляд освітнього стандарту SWEBOOK.
- 15) Етичні кодекси інженерних співтовариств.
- 16) Аналіз етичного кодексу, розробленого асоціаціями ACM та IEEE-CS.
- 17) Особливості розвитку професійних навичок майбутніх програмних інженерів.
- 18) Життєвий цикл та принципи розробки програмного продукту.
- 19) Особливості працевлаштування програмних інженерів.
- 20) Групова динаміка та комунікації як основний стиль роботи програмних інженерів.
- 21) Особливості формування культури програмної інженерії в компаніях.
- 22) Організаційні структури та технології компаній, які займаються розробкою програмного забезпечення.
- 23) Аналіз моделі зрілості можливостей та особливості сертифікації компаній за CMM.
- 24) Надійність і безпека програмних продуктів та ризики, пов'язані з їх використанням.
- 25) Сертифікація програмних продуктів.

### Рекомендована література

- 1) ACM/IEEE Computing Curriculum – Software Engineering. Final Report (May 21, 2004).
- 2) Ford G. A Mature Profession of Software Engineering / G. Ford, N. Gibbs – Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, 1996.
- 3) Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOOK) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>
- 4) Sommerville, Ian (2010). Software Engineering (7th ed.). Pearson Education. ISBN 978-81-7758-530-8. Retrieved 10 January 2013.
- 5) Oshana, Robert (2019-06-21). Software engineering for embedded systems: methods, practical techniques, and applications (Second ed.). Kidlington, Oxford, United Kingdom. ISBN 978-0-12-809433-4.
- 6) [https://www.researchgate.net/publication/2301200\\_History\\_of\\_Software\\_Engineering](https://www.researchgate.net/publication/2301200_History_of_Software_Engineering)
- 7) Definition of SOFTWARE ENGINEERING. [www.merriam-webster.com](http://www.merriam-webster.com). Retrieved 2019-11-25.
- 8) [https://www.tutorialspoint.com/software\\_engineering/index.htm](https://www.tutorialspoint.com/software_engineering/index.htm)
- 9) <https://www.guru99.com/program-vs-process-difference.html>
- 10) <https://www.guru99.com/difference-system-software-application-software.html>
- 11) <https://www.guru99.com/hardware-vs-software-difference.html>

- 1) Проект та специфіка проектної діяльності командної розробки ПЗ.
- 2) Стандарти з розробки ІТ-систем SWEBOOK. Структура та зміст SWEBOOK.
- 3) Планування проектної діяльності командної розробки ПЗ: командна розробка через етапи планування, метод сіткового планування.
- 4) Управління проектною діяльністю командної розробки ПЗ.
- 5) Моделі життєвого циклу ПЗ: каскадна, V-подібна, інкрементна, ітеративна, модель швидкої розробки, спіральна.
- 6) Командна організація проектування ПЗ: основні засади, етапи формування проектних груп, склад команди.
- 7) Класифікація систем контролю версій розробки ПЗ. Системи контролю
- 8) версій Git та VCS.
- 9) Методології розробки ПЗ: Agile, Waterfall, Scrum, Kanban.
- 10) Ліцензування програмних продуктів. Види ліцензій на програмні продукти. Моделі відкритості ПЗ. Ознаки «ліцензійності» та «контрафактності» ПЗ.

### **Рекомендована література**

- 1) Scott Chacon. Pro Git [Електронний ресурс] / Scott Chacon. – 2012. – Режим доступу: <http://www.sis.uta.fi/~csolsp/shared/temp/progit.ru.pdf>. – Назва з екрану.
- 2) Гецци К. Основы инженерии программного обеспечения / К. Гецци, М. Джазайери, Д. Мандриоли. – СПб: БХВ-Петербург, 2005. – 832 с.
- 3) Матвеева Л.Є. Процес розробки програмного забезпечення. Від теорії до практики / Л.Є. Матвеева, В.А. Волков. – К.: ТОВ «Інформаційні програмні системи», 2008. – 117 с.
- 4) «Командна розробка програмних проектів» для студентів напряму підготовки 6.040302 „Інформатика”/ Тулашвілі Ю.Й. – Рівне:НУВГП, 2015. – 102 с.
- 5) Матвеева Л.Є. Процес розробки програмного забезпечення. Від теорії до практики / Л.Є. Матвеева, В.А. Волков. – К.: ТОВ «Інформаційні програмні системи», 2008. – 117 с.
- 6) Git-scm [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://git-scm.com/book/ru/v1>. – Назва з екрану.
- 7) Архипенков С. Лекции по управлению программными проектами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.arkhipenkov.ru/resources/sw\\_project\\_management.pdf](http://www.arkhipenkov.ru/resources/sw_project_management.pdf). – Назва з екрану.
- 8) QA in Agile. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.slideshare.net/alimenkou/qa-in-agile>. – Назва з екрану.
- 9) A Practical Guide to Seven Agile Methodologies, Part 2. [Електронний ресурс]. – <http://www.devx.com/architect/Article/32836>. – Назва з екрану.
- 10) Lawrence Phillips. The Kano model “How to delight your customers”. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.slideshare.net/LawrencePhillips/kano-model-rev-1>. – Назва з екрану.
- 11) <https://www.guru99.com/what-is-sdlc-or-waterfall-model.html>
- 12) <https://www.guru99.com/what-is-incremental-model-in-sdlc-advantages-disadvantages.html>
- 13) <https://www.guru99.com/what-is-spiral-model-when-to-use-advantages-disadvantages.html>
- 14) <https://www.guru99.com/what-is-rad-rapid-software-development-model-advantages-disadvantages.html>
- 15) <https://www.guru99.com/compare-waterfall-vs-incremental-vs-spiral-vs-rad.html>
- 16) <https://www.guru99.com/capability-maturity-model-cmm-cmm-levels-a-fool-s-guide.html>

### *Змістовний модуль 3 – Людино-машинна взаємодія*

- 1) Засоби для представлення даних користувачам.
- 2) Засоби підтримки користувача: повідомлення про помилки, проектування довідкової системи, документація користувача.
- 3) Оцінювання інтерфейсу. Показники зручності використання інтерфейсу. Фактори якості інтерфейсу.
- 4) Пам'ять. Пошук і візуалізація інформації. Навігації.
- 5) Побудова прототипу. Типи прототипів. Тестування/модифікація прототипу.
- 6) Принципи проектування інтерфейсів користувача: облік знань користувача, узгодженість, мінімум несподіванок, здатність до відновлення, керівництво користувача, облік різномірності користувачів.
- 7) Складові частини інтерфейсу. Елементи керування. Кнопки. меню. Вікна.
- 8) Стили взаємодії з користувачем: безпосереднє маніпулювання, вибір з меню, заповнення форм, командна мова, природна мова.

#### **Рекомендована література**

- 1) Тидвелл Дж. Разработка пользовательских интерфейсов. – СПб.: Питер, 2008. – 416.: ил.
- 2) Головач В.В. Дизайн пользовательского интерфейса. – М.: Тривола, 2000, 141 с.
- 3) Мандел Т. Разработка пользовательского интерфейса: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 416 с., ил. (Серия «Для программистов»).
- 4) <https://www.guru99.com/software-engineering-prototyping-model.html>

#### **Критерії оцінювання результатів вступного фахового іспиту (тестування)**

| Критерії   | Оцінка           |
|------------|------------------|
| 90 – 100%  | 5 (відмінно)     |
| 70 – 89%   | 4 (добре)        |
| 50 – 69%   | 3 (задовільно)   |
| 49 і менше | 2 (незадовільно) |