**Програмна інженерія**

**ПП1.3.1 Основи програмування**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні таких дисциплін, як «Вища математика», «Комп'ютерна дискретна математика», «Алгоритми та структури даних», «Структура та організація даних в ЕОМ», «Іноземна мова».

Змістовий модуль 1. Огляд дисципліни.

Зв’язок з попередніми дисциплінами. Логіка, алгоритми, системи числення. Класифікація мов програмування, процес розробки програми.

Змістовий модуль 2. Базові поняття мов програмування С/C++.

Операції, алфавіт, ідентифікатори, константи. Структура програми, типи даних та їх перетворення.

Змістовий модуль 3. Оператори та стандартні функції мов програмування С/С++.

Прості оператори: пустий оператор, оператор виразу. Составний оператор. Стандартні функції, заголовні файли. Форматоване введення та виведення, стандартні функції. Умовний оператор, оператор множинного вибору. Структури: призначення, опис, доступ к даним структури.

Змістовий модуль 4. Цикли і масиви, покажчики, робота з пам’яттю.

Цикли. Оператор циклу з передумовою. Оператор циклу з післяумовою. Оператор циклу з параметром. Масиви. Одновимірні масиви. Двовимірні та багатовимірні масиви. Покажчики: поняття покажчика, типізовані покажчики. Динамічні масиви, рядки, статична та динамічна пам’ять.

Змістовий модуль 5. Функції.

Створення та використання власних функцій, передача параметрів.

Змістовий модуль 6. Робота з файлами.

Функції для роботи з файлами та їх використання, типи файлів.

Змістовий модуль 7. Робота з графічною бібліотекою.

Використання графіки, функції для відображення графічних примітивів. Особливості відображення об’єктів, що рухаються; базові функції доступу к відеопам’яті. Робота з графічним текстом, робота з мишею.

Змістовий модуль 8. Тестування програм.

Тестування: основні поняття, тест, інформаційні потоки процесу тестування. Метод тестування «білої шухляди».

Змістовий модуль 9. Модулі та бібліотеки.

Призначення і використання модулів та бібліотек. Розробка статичних та динамічних бібліотек.

Змістовий модуль 10. Динамічні структури даних.

Створення та керування стандартними динамічними структурами даних. Список та черга: створення, базові операції, варіанти побудови.

**ПП1.3.2 Комп'ютерна дискретна математика**

Дисципліна базується на знаннях та вміннях, отриманих при вивченні загальноосвітніх математичних дисциплін середньої школи.

Змістовий модуль 1. Базові поняття теорії множин

Поняття множини та підмножини. Булеан. Графічне завдання множин. Основні операції над множинами. Властивості операцій над множинами. Застосування апарату теорії множин у галузі обчислювальної техніки та інженерії програмного забезпечення

Змістовий модуль 2. Впорядковані множини. Декартовий добуток. Відповідності. Відношення.

Поняття впорядкованої та невпорядкованої пари. Кортеж. Декартовий добуток. Властивості операцій декартового добутку. Відповідності. Властивості відповідностей. Операції над відповідностями. Відношення. Бінарні відношення. Властивості бінарних відношень. Спеціальні типи бінариних відношень. Застосування понять «множина», «відповідність», «відношення» при моделюванні об’єктів реального світу для обчислювальних систем.

Змістовий модуль 3. Елементи комбінаторіки. Біном Ньютона

Поняття факторіалу числа. Властивості факторіалу. Формула Стірлінга. Типи комбінаторних задач. Розміщення, перестановки. поєднання. Біном Ньютона. Застосування комбінаторики для аналізу програмного забезпечення. Приклади комбінаторних завдань.

Змістовий модуль 4. Операції. Поняття алгебри.

Операції. Властивості операцій. Типи операцій. Унарні та бінарні операції. Тотожня операція. Таблиці Келі для завдання унарних та бінарних операцій. Властивості бінарних алгебраїчних операцій. Поняття лівої та правої одиниці та нуля. Визначення поняття «алгебра». Застосування понять «алгебра» та «операція» для моделювання процесів в обчислювальних системах. Поняття предметної області.

Змістовний модуль 5. Елементи теорії графів. Дерева.

Поняття графу. Основні визначення теорії графів. Неорієнтовані графи. Основні визначення. Орієнтовані графи. Основні визначення. Дерева. Основні визначення. Застосування графів для моделювання предметних областей та обчислювальних систем.

Змістовий модуль 6. Алгебра булевих функцій

Узагальнене поняття булевої алгебри. Булева алгебра множин. Поняття булевої функції.Способи завдання булевих функцій. Типи булевих функцій. Булеві функції одного та двох аргументів. Алгебра логіки як булева алгебра. Нормальні форми булевих функцій. Аналітична побудова мінімальних нормальних форм. Алгоритм Квайна-Маккласкі для пошуку мінімальних ДНФ. Мінімізація методом карт Карно. Визначення ядрової імпліканти. Тупікова ДНФ. Поняття базису булевої функції. Базис Жегалкіна. Властивості базису Жегалкіна. Спеціальні класи булевих функцій. Теорема Поста про функціональну повноту.

Змістовий модуль 7. Рекурентні співвідношення. Логіка предикатів та вислювлювань.

Основні визначення теорії рекурентних співвідношень. Рекурсивно задані послідовності та функції. Класифікація рекурентно заданих послідовностей та функцій. Методи дослідження та вирішення рекурентних співвідношень. Взаємозв’язок рекурентних співвідношень та комбінаторних задач. Спеціальні розділи теорії рекурентних співвідношень. Рекурсивні методи вирішення деяких задач та їх аналіз. Поняття предикату та висловлювання. Однорідні та неоднорідні предикати. Квантори загальності та існування. Закони логіки предикатів. Застосування логіки предикатів при моделюванні предметних областей.

**МПН1.2.5 Дискретні структури**

Дисципліна базується на знаннях та вміннях, отриманих при вивченні загальноосвітніх математичних дисциплін середньої школи та дисципліни «Комп’ютерна дискретна математика».

Змістовий модуль 1. Елементи теорії формальних алгебр

Множини з операціями. Визначення алгебри. Однотипні алгебри. Види алгебр. Групоїди, групи та півгрупи. Кільця, тіла, поля. Булеви алгебри. Моделі. Алегбраїчні системи. Застосування елементів теорії формальних алгебр для моделювання об’єктів та процесів обчислювальної техніки.

Змістовний модуль 2. Елементарна теорія чисел

Числа, послідовності та функції. Прості та составні числа. Факторізація. Функція [x]. Кінцеві ланцюгові дроби. Іраціональні числа. Крітерії іраціональності. Порівняння. Порівняння першого ступеню. Порівняння за простим та составним модулем. Класи. Кільце класів. Група класів взаємно простих з модулем. Алгебраїчні числа. Трансцедентні числа.

Змістовий модуль 3. Елементарна теорія доказів

Формалізація суждень. Формальні докази. Основні визначення. Інтуіціоністське числення предикатів. Системи аксіом. Теорема про усунення перерізів. Числення предикатів з рівністю. Теорема про повноту. Формальна система арифметики Пеано. Теорема про неповноту. Доказові цілком-впорядкування.

Змістовий модуль 4. Обчислювальна складність

Недетермінована машина Тьюрінга. Основні визначення. Часова складність не детермінованої машини Тьюрінга. Поняття NP-повної задачі. Класи P та NP. Приклади NP-повних задач. Нижні оцінки кількості арифметичних операцій

**ПП1.3.3 Алгоритми та структури даних**

Дисципліна “Алгоритми та структури даних” базується на вивченні таких дисциплін: Іноземна мова, Математика, Фізика, Інформатика.

Змістовий модуль 1. Основні обчислювальні алгоритми.

Інтуїтивне визначення алгоритму, види обчислювань та алгоритмів. Стисла історія формування поняття "алгоритм". Ознаки алгоритму. Приклад: алгоритм Евкліда. Проблематика теорії алгоритмів. Обчислювання і їх різновидності. Форми представлення алгоритмів. Умовно-графічне позначення основних вершин схеми алгоритму (СА). Базові фрагменти СА. Структури управління обчислювальним процесом. Теорема про функціональну повноту базових фрагментів СА.

Види алгоритмів. Основні обчислювальні алгоритми (короткий огляд): сортування, хеш-таблиці та алгоритми виключення колізій, двійкові дерева пошуку, представлення графів, обхід в глибину та в ширину. Алгоритми: лінійні, з розгалуженням, циклічні.

Організація лінійних алгоритмів (взаємозв’язок даних; приклад: послідовна та паралельна реалізація). Організація розгалужень та організація циклів в СА. Простий і складний вибір продовження обчислювальних процесів; повне та неповне дерево вибору. Мінімізація СА вибору. Приклади; зв’язок з операторами вибору. Приклади простіших алгоритмів з одним, двома і трьома циклами. Загальні питання будування циклічних алгоритмів; зв’язок з операторами циклу.

Логічні алгоритми. Приклади логічних алгоритмів: ігровий та пошуку шляху в лабіринті.

Змістовий модуль 2. Базові структури даних.

Структурування даних. Необхідність структурування даних. Послідовне і зв’язне розподілення даних в пам'яті ЕОМ. Лінійні і нелінійні, статичні і динамічні структури даних.

Списки і їх різновидності. Простіші списки – однозв’язні; стеки; черги; кільцеві однозв’язні; двозв’язні; двозв’язні кільцеві.

Абстрактні структури даних. Множини та їх уявлення в пам'яті машини; операції над множинами. Графи та їх уявлення в пам'яті машини. Хеш-таблиці та алгоритми виключення колізій. Кешування і обчислення; кеш-таблиці.

Дерева і бінарні дерева, уявлення бінарних дерев. Характеристики дерев. Ліс. Уявлення дерев. Перехід від дерева до бінарного дерева. Порядок обходу вузлів дерева: прямий, обернений і внутрішній. Властивості обходу дерев.

Змістовий модуль 3. Комбінаторні обчислювання.

Комбінаторика. Предмет теорії комбінаторних алгоритмів (обчислювань). Правила множення і суми для знаходження потужності множин. Види задач підрахунку числа елементів множин. Елементи комбінаторики. Набори; набори з повторюванням; специфікація набору. Властивості набору, основні види наборів: перестановки, розміщення, сполучання (без повторювання та з повторюванням).

Асимптотика. Асимптотики, деякі уживані співвідношення. Рекурентні співвідношення (задача Фібоначчі та її рішення; лінійні рекурентні рівняння загального вигляду). Вироблювальні функції; декілька уживаних вироблювальних функцій.

Змістовий модуль 4. Моделі обчислювань.

Моделі обчислювань. Види обчислювань та відповідні їм моделі. Асоціативне обчислення (АО) як модель логічних обчислювань. Визначення АО, алфавіт, слово, допустимі підстановки. Еквівалентність слів; проблема слів; приклади АО; нормальний алгоритм А.А. Маркова.

Рекурсивні функції. Рекурсивні функції як модель чисельних обчислювань. Будування класу прімитивно-рекурсивних функцій. Будування класу загально-рекурсивних функцій. Оператор найменшого числа.

Уточнення поняття “алгоритм”; теза Чьорча.

Скінченний автомат. Скінченний автомат як модель перетворювача дискретної інформації. Визначення і властивості автомата. Автомати Мілі та Мура, їх уявлення у вигляді таблиць і графів; основні задачі теорії автоматів.

Машина Тьюрінга. Загальне і відмінність машини Тьюрінга (МТ) від скінченного автомата. Конструкція МТ, її функціональна схема і конфігурація. Функціонування МТ. Операції над машинами Тьюрінга – композиція і ітерація. МТ з декількома СТОП-станами. Суперпозиція МТ.

Змістовий модуль 5. Аналіз алгоритмів.

Характеристики алгоритмів. Складність алгоритму, ємна та часова складність. Поліноміальна зв’язність. Еквівалентність деяких комбінаторних задач. Класи P та NP. NP-повні задачі; NP-важкі задачі. Ієрархія за складністю.

Змістовий модуль 6. Рекурсія.

Методи збільшення ефективності алгоритмів. Що є ефективність алгоритму. Методи побудови ефективних алгоритмів: рекурсія, її переваги та недоліки в порівнянні з ітерацією.

Заключення.

**ПП1.3.4 Професійна практика програмної інженерії**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: «Основи програмування», «Алгоритми та структури даних», «Структури та організація даних в ЕОМ», «Правознавство».

Змістовий модуль 1.1. Вступ до спеціальності «програмна інженерія»

Основи інженерної діяльності. Поняття програмної інженерії. Інноваційність діяльності в області програмної інженерії. Місце проектування програмного забезпечення в програмній інженерії. Керівництво до Зводу Знань з програмної інженерії (Guide to the Software Engineering Body of Knowledge - SWEBOK).

Змістовий модуль 1.2. Інноваційність програмних продуктів

Теорія інноваційної інженерії. Процес структурованих інновацій. Пошук потреб в інноваціях. Піраміда потреб А. Маслоу. Проблема пошуку інноваційних ідей в програмної інженерії. Метод мозкового штурму. Метод «Шість капелюхів мислення». Метод морфологічного аналізу при систематизованому пошуку ідей. Теорія рішення винахідницьких завдань (ТРВЗ) спрямованого пошуку ідей.

Змістовий модуль 1.3. Принципи професійної діяльності і етики програмної інженерії

Історія використання роботів в житті людини. Класифікація роботів: механічні, програмні роботи. Програмне забезпечення штучного інтелекту робота. Айзек Азімов і закони робототехніки. Дилеми подвійного застосування програмних технологій. Кодекс етики та професійної практики в програмної інженерії. Кодекс етики для інформаційного суспільства (ЮНЕСКО).

Змістовий модуль 1.4. Захист програмних продуктів як інтелектуальної власності

Основи авторського права та інтелектуальної власності. Історія виникнення поняття «авторське право на програмний продукт» і «захист інтелектуальної власності на програмний продукт». Рух «крекерів» проти «хакерів». Фонд вільного програмного забезпечення. Чотири ступені свободи програмного забезпечення. Ліцензування програмного забезпечення (пропрієтарні ліцензії, ліцензії вільного і відкритого програмного забезпечення). Діяльність організації Open Source Initiative.

Змістовий модуль 2.1. Стандарти проектування програмного забезпечення

Принципи сучасної стандартизації. Закон України "Про стандартизацію". ГОСТ - стандарт СРСР. ДСТУ - стандарт України. ЕСПД - Стандарт єдиної програмної документації Міжнародна організація по стандартизації - ІСО (ISO).

Змістовий модуль 2.2. Основи проектування програмного забезпечення

Основи концептуального опису вимог до програмного продукту. Опис об'єкту автоматизації. Об'єктно-орієнтована методологія опису специфікації вимог. Формування не функціональних вимог. Атрибути якості: продуктивність, надійність.

Змістовий модуль 2.3. Практика представлення результатів проектування

Роль професійних організацій: інститут інженерів з електротехніки та електроніки (Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE), асоціація обчислювальної техніки (Association for Computing Machinery - ACM). Міжнародні конкурси науково-технічних розробок молоді. Науково-технічні студентські конференції та семінари. Форми доповіді. Правила оформлення мультимедійної презентації. Правила оформлення доповіді.

**ПП1.3.5 Архітектура комп'ютера**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: Іноземна мова, Вища математика, Фізика, Алгоритми та структури даних

Змістовий модуль 1. Представлення даних

Представлення чисел в позиційних системах числення. Двійкова арифметика. Представлення текстових даних. Представлення графічних даних. Представлення чисел. Звукові та відеодані.

Змістовий модуль 2. Цифрова логіка

Логічні функції та елементи. Основи синтезу функціональних вузлів. Типові функціональні вузли. Тригери. RS-тригер. D-тригер. JK-тригер. T-тригер. Лічильники. Цифрові регістри. Арифметично-логічний пристрій. Пристрій управління. Архітектура класичного комп’ютера

Змістовий модуль 3. Організація обчислень в комп’ютері.

Основні пристрої комп’ютера. Програмна модель оперативної пам’яті. Призначення та структура процесора. Регістри процесора x86. Формування фізичного адреса. Структура машинної команди. Способи адресації. Машинний и ассемблерний код команд. Відладчик машинних програм DEBUG. Порти вводу-виводу. Поняття переривання. Класифікація переривань. Обробка переривань. Особливості 32-бітових процесорів Intel.

Змістовий модуль 4. Організація пам’яті комп’ютера

Основні характеристики пам’яті. Види пам’яті. Організація віртуальної пам’яті. Накопичувачі на ЖМД. Твердотільні накопичувачі інформації. Raid-масиви.

Змістовий модуль 5. Функціональна організація пристроїв, забезпечення їх взаємодії.

Поняття інтерфейсу та його характеристики. Підключення пристроїв. Внутрішні інтерфейси

Інтерфейс PCI Express (3GIO). Інтерфейси зовнішньої пам’яті. Малі інтерфейси.

Організація систем вводу-виводу. Клавіатура та миша. Дисплеї. Принтери. Накопичувачі на компакт-дисках (CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD). Інші види периферійних пристроїв.

Історія розвитку та принцип роботи відеокарт. Структура та характеристики відео карт. Особливості оцінювання продуктивності відео карт.

Змістовий модуль 6. Багатопроцесорні архітектури.

Багатоядерність, як засіб підвищення продуктивності процесору. Багатоядерні процесори корпорації Intel. Багатоядерні рішення AMD. Багатоядерні процесори компанії IBM. Багатоядерні процесори SPARC компанії Sun Microsystems

Призначення та область призначення багатопроцесорних комп’ютерів. Класифікація архітектур по паралельної обробці даних. SMP архітектура. PVP архітектура. Кластерна архітектура

Змістовий модуль 7. Сучасні архітектури.

Процесори баз даних. Нейронні процесори. Процесори з багатозначною (нечіткою) логікою.

Лабораторні заняття проводяться з метою отримання студентами навичок у роботі з пристроями комп’ютеру, та у оцінюванні їх характеристик.

**ПП1.3.6 Економіка програмного забезпечення**

Змістовий модуль 1. Особливості функціонування суб’єктів господарювання за умов ринку.

Сутність підприємства, його функції та задачі. Життєвий цикл підприємства. Місія підприємства та його цілі. Внутрішнє і зовнішнє середовище підприємства. Класифікація підприємств.

Змістовий модуль 2. Основні показники ресурсного потенціалу підприємства та ефективність його використання.

Структура і загальна характеристика ресурсів підприємства. Трудові ресурси підприємства: кількісні і якісні характеристики. Основні фонди підприємства. Оборотні кошті підприємства. Оцінка ефективності капіталовкладень підприємства. Витрати виробництва та собівартість продукції. Ціна продукції. Формування доходу підприємства.

Змістовий модуль 3. Організація бізнесу та основ менеджменту.

Основи бізнес-планування. Основи науки управління. Теорії мотивації. Керівництво і лідерство. Суть групової динаміки. Ефективність роботи групи. Конфлікти та їх подолання.

**ПП1.3.7 Об'єктно-орієнтоване програмування**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні таких дисциплін: іноземна мова, філософія, комп’ютерна дискретна математика, основи програмування, алгоритми та структури даних.

Змістовий модуль 1. Концепція об’єктно-орієнтованого пiдхода

Процедурна та об’єктно-орієнтована декомпозиція. Поняття класу та об’єкту. Інкапсуляція, успадкування, поліморфізм. Компоненти об’єктного стилю.

Змістовий модуль 2. Класи та об’єкти

Члени класса - даннi та методи. Конструктори та деструктори.

Змістовий модуль 3. Успадкування

Базові і породжені класи. Вiртуальнi функції. Дружнi функції класу. Перетворення типу об’єктів класу. Статичні дані і статичні функції.

Змістовий модуль 4. Перевизначення операцій

Область застосування. Обмеження. Перевизначення унарних та бiнарних операцiй.

Змістовий модуль 5. Шаблони

Шаблони функцiй та шаблони класiв.

Змістовий модуль 6. Списки та масиви об’єктів

Покажчики та посілання на об’єкти. Клас „список” для об’єктів класу. Масив об’єктів.

Змістовий модуль 7. Реалiзацiя ОО-пiдхода для програмування у середовищі Visual C++

Студія розробника. Бібліотека MFC. Створення меню. Створення класа користувача.

Змістовий модуль 8. Особливості та призначення мови Java

Особливості та переваги мови Java. Процес компилювання та виконання програми.

Змістовий модуль 9. Класи та об’єкти

Структура класу. Конструктори. Обмеження доступу до елементів класу. Статичні дані та методи. Опис констант.

Змістовий модуль 10. Спадкування

Суперклас та підклас. Сумісність об’єктів в ієрархії спадкування. Динамічне зв’язування, поліморфізм. Абстрактні класи.

Змістовий модуль 11. Інтерфейси і пакети

Реалізація інтерфейсу. Посилання на інтерфейс. Успадкування інтерфейсів. Змінні інтерфейсу. Пакети – загальні положення. Оператор import.

Змістовий модуль 12. Обробка виняткових ситуацій

Принципи застосування виняткових ситуацій. Класифікація виняткових ситуацій.

Оператори try і catch. Генерація виняткової ситуації.

Змістовий модуль 13. Створення елементів інтерфейсу користувача

Графіка у мові Java. Зображення геометричних фігур. Управління кольором. Виведення тексту. Управління компоновкою. Обробка подій. Створення елементів інтерфейсу.

Змістовий модуль 14. Робота з файлами даних

Файли даних у мові Java. Потоки уведення та виведення. Виведення та уведення тексту. Робота з бінарними файлами.

**ПП1.3.8 Основи програмної інженерії**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні таких дисциплін як «Основи програмування» та «Професійна практика програмної інженерії».

Змістовний модуль 1. Інженерні основи програмного забезпечення

Програмна інженерія і її місце серед інженерних дисциплін. Загальні принципи розробки ПЗ. Складність програмної системи. Базові принципи створення програмних систем: абстрагування, розділення системи на керовані компоненти. Методології проектування.

Змістовний модуль 2. Основи інженерії вимог до ПЗ

Типи вимог до програмної системи. Типи специфікації вимог до програмної системи. Варіанти використання та проектування, що орієнтоване на користувача.

Змістовний модуль 3. Основи моделювання

Діаграми варіантів використання на UML. Діаграми діяльності на UML. Діаграми класів на UML. Діаграми взаємодій на UML: діаграма комунікацій та діаграма послідовностей.

Змістовний модуль 4. Технології розробки програмного забезпечення

Програмна архітектура. Архітектурний стиль. Принципи об’єктно-орієнтованого проектування SOLID. Шаблони проектування. Якість програмного коду. Методи та принципи тестування. Процес планування тестування. Архітектура тестів. Супроводження програмного забезпечення. Життєвий цикл програмної системи. Програмний проект та управління ним.

**ПП1.3.9 Групова динаміка і комунікації**

Змістовій модуль 1. Основи ефективної роботи з колегами. Знайомство з мотивацією людей. Концепції групової динаміки

Організації та їх характеристики. Ефективна робота і мотивація людей. Методи стимулювання і мотивації.

Змістовій модуль 2. Практики витягання вимог: інтерв'ю, сценарії, прототип, роз'яснювальні зустрічі, нагляд

Призначення VSTS. Основні принципи та компоненти MSF. Дисципліна "управління проектом". Класифікація вимог. Властивості вимог. Джерела і методи виявлення вимог.

Змістовій модуль 3. Принципи ефективної усної комунікації

Основні поняття теорії комунікацій. Основні визначення. Типи форми і моделі комунікації. Усні комунікації. Ділова бесіда

Змістовій модуль 4. Стратегії вислухування, переконань та ведення переговорів

Стратегії переговорів. Тактика ведення переговорів. Національні та міжкультурні особливості комунікацій. Міжкультурне спілкування. Національні стилі ведення переговорів

Змістовій модуль 5. Рецензування письмової технічної документації з метою виявлення різного роду проблем

Письмові комунікації. Основні поняття і нормативні матеріали з діловодства. Класифікація документів. Стандарти при розробці наукової документації, оформленні реферату, інформаційного огляду. Оформлення наукової роботи.

Складання ділових листів. Вибір виду ділового листа. Розробка структури ділового листа. Процес написання і редагування. Стиль і оформлення листа. Складання письмових претензій і скарг. Переконують листи (листи-пропозиції та рекламно-інформаційні листи).

Змістовій модуль 6. Створення формальної презентації хорошої якості

Презентації. Етапи підготовки презентації. Програмні засоби підготовки та проведення презентацій.

**ПП1.3.10 Бази даних**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні таких дисциплін, як «комп’ютерна дискретна математика», «основи програмування», «алгоритми та структури даних», «об’єктно-орієнтоване програмування».

Змістовий модуль 1. Проектування БД

Історія розвитку баз даних. Поняття інформаційної системи, її компоненти. Види вимог до інформаційної системи. Методи виявлення вимог. Основні поняття, зв’язані с моделлю «сутність-зв’язок» (ER). Взамозв’язки в моделях даних. Діаграмний метод відображення ER-моделі. Моделювання обмежень та концептуальних і фізичних об’єктів. Приклад проектування концептуальної моделі даних.

Змістовий модуль 2. Реляційна модель даних

Походження реляційної моделі. Термінологія реляційної моделі. Правила Кодда. Властивості відношень у БД. Перехід від ER-діаграм до реляційної схеми. Класи реляційних мов. Операції реляцiйної алгебри. Приклади реалізації запитів за допомогою реляційної алгебри.

Змістовий модуль 3. Нормалізація і денормалізація відношень

Мета нормалізації. Надмірність даних та аномалії. Перша, друга та третя нормальні форми. Приклад проведення нормалізації відношень. Методи денормалізації. Випадки використання.

Змістовий модуль 4. Індексація БД

Види індексів. Проблеми, які виникають при використанні індексів. Правила вибору індексів для таблиць БД.

Змістовий модуль 5. Мова структурованих запитів SQL.

Уявлення про стандарт SQL. Типи даних. Оператор CREATE TABLE. Обмеження цілісності даних, унікальності та інші. Оператори INSERT, UPDATE та DELETE. Оператор SELECT. Предикати, що застосовуються в реченні WHERE. Агрегатні функції. Групування та сортування даних. Вкладені запити. Корельовані запити. Оператор CREATE VIEW. Оператори GRANT та REVOKE.

Змістовий модуль 6. Проектування програм БД

Підключення до БД з універсальної мови програмування. Виконання запитів до БД. Функції програми БД. Реалізація обмежень; безпека і контроль. Логіка програми. Рекомендації з проектування користувальницького інтерфейсу. Проектування форм і звітів.

Змістовий модуль 7. Тригери і збережені процедури

Створення збережених процедур і функцій. Розвилка і цикли. Поняття тригера й особливості його оголошення. Таблиці new та old. Переваги та недоліки використання тригерів.

Змістовий модуль 8. Управління транзакціями та розподілені бази даних

Властивості і модель транзакції. Транзакції та робота в багатокористувачевому режимі. Рівні ізоляції. Набір критеріїв, яким повинна відповідати будь-яка розподілена БД. Рівні доступу до розподілених даних. Алгоритм двофазної фіксації змін. Взаємоблокування.

**ПП1.3.11 Емпіричні методи програмної інженерії**

**ПП1.3.12 Аналіз вимог до програмного забезпечення**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні таких дисциплін: іноземна мова, філософія, комп’ютерна дискретна математика, основи програмування, алгоритми та структури даних, об’єктно орієнтоване програмування.

Змістовий модуль 1. Загальні положення. Значення вимог. Керування вимогами

Визначення вимог. Роль вимог у створенні ПП. Керування вимогами

Класифікація вимог. Учасники проекту. Команда розробників

Змістовий модуль 2. Аналіз проблеми.

Аналіз вимог, бізнес-аналіз, аналіз проблемної області. Виявлення зацікавлених персон. Визначення межі системи. Моделювання бізнес-процесів.

Змістовий модуль 3. Методи визначення вимог. Функції продукту.

Потреби зацікавлених персон.. Інтерв’ю та анкетування. Наради та мозковий штурм. Спостереження. Типи розкадрівок. Сценарний перегляд. CRC-картки. Прототипи вимог. Створення прототипів.

Змістовий модуль 4. Організація інформації про вимоги

Проблеми організації інформації. Організація вимог до складних систем. Організація вимог до сімейства продуктів. Документування вимог. Документ-концепція.

Змістовий модуль 5. Керування масштабом

Складові масштабу проекту. Базовий рівень вимог. Визначення пріоритетів. Оцінка трудовитрат. Додавання елементів ризику. Скорочення масштабу. Лідер продукту.

Змістовий модуль 6. Варіанти використання

Область дії. Рівні цілі. Формати варіантів використання. Передумови. Тригери. Гарантії. Сценарії та кроки. Розширення. Зв’язок варіантів використання.

Змістовий модуль 7. Вимоги до програмного забезпечення

Зв’язок між функціями та вимогами. Виключення інформації, пов’язаної з керуванням проектом. Функціональні вимоги. Нефункціональні вимоги. Обмеження проектування. Специфікація вимог до ПЗ. Пакет специфікацій вимог до ПЗ

Змістовий модуль 8. Формальні методи специфікації вимог.

Псевдокод. Кінцеві автомати. Таблиці рішень. Дерева рішень. Діаграми діяльності.

Змістовий модуль 9. Критерії якості та перевірка виконання вимог

Коректні вимоги. Недвозначні вимоги. Повнота набору вимог. Непротиречні вимоги. Перевірка виконання вимог у системі.

Змістовий модуль 10. Вимоги у керуванні проектом

Планування проекту на основі вимог, шлях RUP. Вимоги в гнучких методологіях. Планування на основі вимог на прикладі XP. Аналіз вимог і керування ризиками.

**ПП1.3.13 Операційні системи**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивчення таких дисциплін, як “Основи програмування”, “Комп'ютерна дискретна математика”, “Алгоритми та структури даних”, “Архітектура комп'ютера”, “Об'єктно-орієнтоване програмування”, “Структури та організація даних в ЕОМ”, “Дискретні структури”.

Змістовий модуль 1 Основи операційних систем

Архітектура операційних систем. Операційна система як вид програмного забезпечення. Архітектура операційних систем. Операційна система як середа виконання програм. Операційна та програмна середа. Ресурси операційної системи та програмні інтерфейси управління. Класифікація операційних систем. Вимоги до операційної системи.

Віртуальні машини. Віртуальні машини як вид програмного забезпечення, як частина операційних систем, як окремий тип програмного забезпечення. Використання віртуальних машин. Принципи побудови віртуальних машин: симуляція, емуляція, віртуалізація. Методи інтеграції віртуальних машин до операційної системи. Побудова віртуальних мереж на базі віртуальних машин.

Різновиди операційних систем типу Юнікс. Історія розвитку Юнікс систем. Вільні операційні системи із Юнікс родини. Архітектура операційної системи Лінукс. Поняття дистрибутиву. Дискова та графічна підсистема Лінукс. Підсистема управління програмним забезпеченням. Поняття терміналу на програм типу shell. Адміністрування операційної системи Лінукс. Система каталогів та системних файлів. Види файлів Лінукс, утиліти управляння файлами. Виконання програм в терміналі, перенаправлення введення-виводу. Розробка програм мовою програмування shell.

Змістовий модуль 2 Управління пристроями

Файлові системи. Управління пристроями за допомогою абстракції файлового введення-виводу. Поняття файлу та файлової системи. Файлове введення-вивід функціями стандартної бібліотеки мови Сі. Типи даних в файлі, введення-вивід бінарного типу файлів. Помилки файлового введення-виводу. Поняття імені файлу та його обмеження. Типи файлів в Юнікс: файли, каталоги, посилання, пристрої, канали. Атрибути файлів. Файлове введення-вивід функціями ядра Юнікс.

Поняття каталогу. Зарезервовані імена каталогів. Управління каталогами функціями ядра Юнікс.

Типи файлів посилань — жорсткі та гнучкі. Використання посилань для спрощення адміністрування операційних систем. Управляння посиланнями функціями ядра Юнікс.

Монопольне файлове введення-вивід. Спільне файлове введення-вивід. Блокування як засіб захисту даних. Управляння файловим блокуванням функціями ядра Юнікс.

Засіб міжпроцесної взаємодії — канал. Управляння каналом функціями ядра Юнікс. Особливості файлового введення-виводу з каналами.

Структура даних файлових систем. Етапи розвитку файлових систем. Поняття блок даних та сектор. Структура даних контролю за розподіленням блоків даних типу FAT. Обрахунок характеристик структур даних. Структура даних контролю за розподіленням блоків даних типу i-node. Структури даних каталогу. Структури даних контролю за пустими блоками. Журнал файлової системи.

Змістовий модуль 3 Багатозадачність, планування та диспетчеризація процесів

Багатозадачність. Види багатозадачності. Поняття процесу. Завантаження процесу до пам'яті. Поняття міжпроцесної взаємодії. Життєвий цикл процесу.

Види планування процесів. Пакетна, витісняюча та кооперативна багатозадачність. Поняття пріоритет процесу. Вплив пріоритетів на планування процесів.

Програмування багатозадачності. Створення, заміщення, клонування, завершення процесу. Функції ядра Юнікс для управляння процесами.

Використання багатозадачності. Створення багатозадачності для підвищення швидкодії ПЗ, для підвищення надійності ПЗ, для спрощення алгоритмів ПЗ.

Міжпроцесна взаємодія. Поняття черги повідомлень Юнікс. Функції управляння чергою повідомлень. Клієнт - серверна взаємодія. Протокол обміну повідомленнями.

Сигнали та таймери. Переривання процесу сигналами операційної системи. Програмування обробників сигналів. Програмування таймеру за допомогою сигналів.

Багатопоточність. Поняття потоку. Планування потоків. Створення та програмування потоків в Юнікс. Особливості управління ресурсами в багатопоточному ПЗ.

Проблеми багатозадачності. Псування даних при одночасному доступі. Помилки викликані багатозадачністю: гонки та взаємне блокування. Методи виправлення помилок багатозадачності при проектуванні ПЗ. Семафори, критичні секції, монітори.

Змістовий модуль 4 Організація віртуальної пам'яті

Адресація пам'яті. Фізична адресація пам'яті. Проблеми розміщення в пам'яті кількох програм. Віртуалізація пам'яті — сегментна адресація, сторінкова адресація, сегментна-сторінкова адресація. Проблеми фрагментації пам'яті. Реалізація віртуальної пам'яті операційною системою. Таблиці віртуалізації. Зміна таблиць віртуалізації при черговій зміні процесу. Об'єднання в адресному просторі ПЗ та ОС. Використання стеку ПЗ. Розміщення ПЗ в віртуальному адресному просторі. Створення загальної пам'яті двох процесів. Підкачка пам'яті. Розміщення в пам'яті сторінок які ніколи не використовуються. Вивантаження сторінок пам'яті на зовнішні пристрої. Завантаження сторінок пам'яті щодо потрібності ПЗ. Алгоритми вибору сторінок для вивантаження. Файли які відображені у пам'ять.

Розміщення програм в пам’яті. Поняття сегментів коду, даних, стеку, купи. Використання сегментів для виконання програми. Менеджери пам'яті. Стекові змінні. Менеджери динамічної пам'яті. Розподілення віртуальної пам'яті в менеджері пам'яті. Збірка сміття.

**ПП1.3.14 Організація комп'ютерних мереж**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: Іноземна мова, Вища математика, Фізика, Алгоритми та структури даних, Архітектура комп’ютера

Змістовний модуль 1. Основи мереж і телекомунікацій

Класифікація комп'ютерних мереж. Основні характеристики комп'ютерних мереж. Топологія мереж. Основні принципи передачі інформації в мережі. Пакетна передача інформації в мережі. Адресація пакетів. Методи управління обміном. Модель OSI. Апаратура локальних мереж. Стандартні мережі. Мережі Ethernet й Fast Ethernet. Мережа Token-Ring. Супершвидкісної мережі. Безпровідні мережі. Адресація в мережі. Структура стека TCP / IP. Коротка характеристика протоколів. Адресація в IP-мережах. Автоматизація процесу призначення IP-адрес вузлам мережі – протокол DHCP.

Змістовний модуль 2. Керування мережами

Організація підмереж. Підмережі і маски підмереж. Порядок розподілу адрес в мережі. Розбивка мережі на підмережі змінного розміру. IP-протокол. Дейтаграмма. Фрагментація. Опції. Протокол IPv6. Протоколи Керування мережами (ICMP, SNMP). Мережеві протоколи. Протоколи визначення адреси (ARP і RARP). Основні принципи маршрутизації. Визначення маршруту. Процеси маршрутизації. Протоколи транспортного рівня. UDP-користувальницький протокол дейтаграм. Протокол управління передачею (Transmission Control Protocol - TCP). Протоколи прикладного рівня. Telnet –протокіл віддаленого доступу. FTP – протокол передачі файлів. Протоколи електронної пошти. Принципи організації електронної пошти. Простой протокіл передачі пошти (SMTP). Протокол доставки пошти (POP3). Протокол IMAP 4 (Internet Message Access Protocol). Протокол HTTP. Загальні відомості про HTTP. HTTP-запрос. HTTP-ответ. Протокол HTTPS. Організація мережи Internet. Керування мережою Inernet. Організація хостінга. Організація пошукових систем.

Змістовний модуль 3. Розподілені обчислення.

Розподілені обчислення. Алгоритми розподілених обчислень. Апаратне та програмне забезпечення розподілених обчислень. Сучасні проекти розподілених обчислень. Небезпека мереж. Класифікація мережевих атак. Політика небезпеки. Міжмережеви екрани. Перспективи розвитку комп'ютерних мереж. Шляхи покрашення характеристик мереж. Нові комунікаційні технології.

**ПП1.3.15 Англійська мова (за проф. спрямуванням)**

**ПП1.3.16 Людино-машинна взаємодія**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: Основи програмної інженерії, Основи програмування, Об’єктно-орієнтоване програмування, Операційні системи.

Змістовий модуль 1. Основи взаємодії людини і машини.

Введення в предметну область. Основні поняття. Введення в поняття інтерфейсу.

WIMP-інтерфейс.

Змістовий модуль 2. Розробка графічного інтерфейсу

Графічна підсистема. Графічні бібліотеки MFC, OWL , VCL та GTK. Графічні бібліотеки AWT та SWING. Графічна бібліотека Qt. Графічна бібліотека Windows Forms. Windows API

Змістовий модуль 3. Розробка графічного інтерфейсу

Основи Win Form C++ / CLL . Windows Forms та додатки інтелектуальних клієнтів. Мова Visual C++

Змістовий модуль 4. Проектування користувальницького інтерфейсу.

Поняття ергономіки. Основні поняття. Психологія кольоросприйняття. Взаємодія з користувачем. Використання засобу управління в графічному інтерфейсі. Методологія розробки користувальницького інтерфейсу. Розробка інтерфейсу для WEB-сайтів. Основи WEB-дизайну

**ПП1.3.17 Конструювання програмного забезпечення**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: Теорія ймовірності та математична статистика, Комп’ютерна дискретна математика, Основи програмування, Алгоритми та структури даних, Об’єктно-орієнтоване програмування, Основи програмної інженерії, Аналіз вимог до програмного забезпечення.

Змістовий модуль 1. Загальні положення. Методи та послідовність конструювання.

Порівняння структурного і об’єктно-орієнтованого підходів. Уніфікований процес проектування та інші технології.

Змістовий модуль 2. Моделювання предметної області

Мета моделювання. Застосування імених груп, загальних шаблонів, прецедентів, CRC. Виявлення концептуальних класів. Додавання асоціацій. Додавання атрибутів. Агрегація. Класи асоціацій. Модель системи RTS.

Змістовий модуль 3. Діаграми взаємодії.

Призначення діаграм взаємодії. Діаграми кооперації. Діаграми послідовностей.

Змістовий модуль 4. Основні шаблони конструювання

Класифікація шаблонів. Шаблон Контролер. Шаблон Творець. Шаблон Інформаційний інспектор. Шаблон Слабке зв’язування. Шаблон Високе зачеплення.

Змістовий модуль 5. Застосування діаграм взаємодії та основних шаблонів конструювання.

Вибір класу-контролера. Проектні рішення newOrder, isItinarary, isSea, getPrice, makePayment, startUp.

Змістовий модуль 6. Створення діаграми програмних класів.

Області видимості. Визначення методів. Визначення даних-членів класу. Відображення асоціацій та залежностей на діаграмах класів.

Змістовий модуль 7. Створення коду програмного класу.

Загальні положення. Створення коду для класів Order, Register. Ітеративний процес та модифікація коду. Класи-контейнери.

Змістовий модуль 8. Тестування програмних модулів.

Види тестування. Методи тестування чорного та білого ящику. Об’єктно-орієнтоване тестування. Тестування об’єктних модулів. Тестування об’єктної інтеграції.

Змістовий модуль 9. Введення до рефакторінгу.

Основні положення. Планування рефакторінга. Ознаки ситуацій, що визначають застосування рефакторінга. Принципи реалізації рефакторінгу.

Змістовий модуль 10. Класичні методи конструювання програмного забезпечення

Структурний підхід до проектування. Методологія функціонального моделювання SADT. Моделювання потоків даних. Методологія швидкої розробки ПЗ..

**ПП1.3.18 Моделювання та аналіз програмного забезпечення**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: Основи програмної інженерії, Основи програмування, Об’єктно-орієнтоване програмування.

Змістовий модуль 1. Введення в предметну область. Основні поняття.

Цілі й задачі дисципліни. Життєвий цикл програмного забезпечення. Інструментальні засоби моделювання та проектування інформаційних систем.

Змістовий модуль 2. Методологія об’єктно-орієнтованого моделювання

Мова UML. Діаграми варіантів використання. Діаграма класів (class diagram). Відношення між класами. Діаграма діяльності (activity diagram). Діаграма взаємодій (interaction diagram). Діаграма послідовності (sequence diagram). Діаграма взаємодій (interaction diagram). Діаграма кооперації (collaboration diagram).

Змістовий модуль 3. Методологія об’єктно-орієнтованого моделювання

Діаграми станів. Діаграма компонентів (component diagram). Діаграма розгорнення (deployment diagram).

Змістовий модуль 4. Методи моделювання інформаційних систем

Структурний підхід до проектування інформаційних систем. Методологія функціонального моделювання SADT. Методологія моделювання потоків даних (процесів). Моделювання за допомогою метода Баркера. Історія виникнення методології IDEF. Методологія IDEF.

**ПП1.3.19 Програмування Інтернет**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: Іноземна мова, Вища математика, Фізика, Алгоритми та структури даних, Основи програмування, Організація комп’ютерних мереж

Змістовний модуль 1. Структура і принципи WEB

Протокол HTTP. Основні технології розробки WEB-додатків. Структура HTML-документа. Елементи мови HTML. Тіло документа. Використання графіки в HTML. Таблиці. HTML-форми. Загальні відомості про CSS. Додавання стилю на веб-сторінку. Синтаксис CSS. Псевдокласи

Змістовий модуль 2. Створення WEB-застосувань

Типи і структури даних в JavaScript. Скрипт в HTML документі. Змінні і літерали. Оператори JavaScript. Масиви. Опції. Об'єкти. JavaScript. Події та обробники подій. Способи зв'язування подій. Об'єктна модель браузера. Об'єкт window. Об'єкт navigator. Об'єкт location. Об'єкт history. Об'єкти event, screen. Робота з діалоговими вікнами. Об'єктна модель документа. Дерево документа. Динамічний зміст документа. СУБД MySQL. Типи даних в MySQL. Оператори і команди MySQL. Стандартні функції PHP для роботи з MySQL. Можливості мови РНР і області його застосування. Перша РНР програма. Основи синтаксису PHP.

Змістовий модуль 3. Клиєнтські і серверні сценарії

Керуючі конструкції в РНР. Умовні оператори. Цикли. Оператори передачі управління. Оператори включення. Функції, визначені користувачем. Масиви. Функції пошуку в тексті. Опції strlen(), chr() і ord(). Trim-функції. Опції форматного виведення. Функції перетворення кодування. Функції роботи з бінарними даними. Функції роботи з блоками тексту. Опції об'єднання / поділу рядків. Функції порівняння рядків. Функції роботи з URL. Функції перетворення регістра. Робота з файлами. Відкриття та закриття файлів. Читання з файлів і запис у файли. Копіювання, перейменування і видалення файлів. Атрибути файлів. Переміщення по файлах. Робота з каталогами. Завантаження файлу на сервер. Авторизація доступу за допомогою сесій. Механізм сесій. Налаштування сесій. Робота з сесіями. Безпека. Проектування сайту. Система адміністрування контенту. Створення каталогів продукції на сайті. Універсальний каталог продукції. Робота з каталогом в режимі користувача. Робота з каталогом в режимі адміністратора. WEB-сервіси. Гостьова книга. Блок голосування. Форум.

**ПП1.3.20 Архітектура та проектування програмного забезпечення**

Дисципліна базується на знаннях i вміннях, отриманих студентами при вивченні дисципліни «Основи програмної інженерії» та «Аналіз вимог до програмного забезпечення».

Змістовний модуль 1. Технології розробки програмного забезпечення

Визначення програмної архітектури. Роль архітектури програмного забезпечення. Кероване атрибутами проектування архітектури. Розробка архітектури на основі сценаріїв. Множинність точок зору. Додаткові аспекти використання проекту архітектури

Змістовний модуль 2. Структура та архітектура програмного забезпечення

Архітектурні шаблони: Яруси, Канали та фільтри, Дошка оголошень, Брокер, Модель-Вид-Контролер, Презентація-Абстракція-Контроль, Мікроядро, Віддзеркалення. Шаблони проектування: Ціле-Частина, Господар-Раб, Проксі, Командний процесор, Приборкувач подань, Передатчик-Приймач, Клієнт-Диспетчер-Сервер, Видавець-Абонент

Змістовний модуль 3. Аналіз якості та оцінка програмного дизайну

Якість програмного забезпечення. Метамодель якості. Сценарії атрибутів якості на практиці. Реалізація якості. Тактики реалізації атрибутів якості. Аналіз і оцінювання програмної архітектури. Оцінка архітектури на основі сценаріїв. Метод аналізу компромісних архітектурних рішень. Метод аналізу вартості і ефективності

Змістовний модуль 4. Нотації та засоби підтримки проектування

Документація і потреби зацікавлених сторін. Документування подань. Документування інтерфейсів. Перехресна документація. Правила безпечного документування. Реконструкція програмної архітектури.

Змістовний модуль 5. Стратегії і методи проектування програмного забезпечення

Лінійки програмних продуктів. Конструювання систем з коробкових компонент. Орієнтована на сервіси архітектура.

**ПП1.3.21 Якість програмного забезпечення та тестування**

Дисципліна базується на знаннях та вміннях, отриманих при вивченні таких дисциплін, як «Основи програмування», «Об’єктно-орієнтоване програмування», «Архітектура та проектування програмного забезпечення», «Емпіричні методи програмної інженерії».

Змістовий модуль 1. Стандарти якості програмного забезпечення

Загальне визначення якості за стандартом ISO 9000. Поняття якості програмного забезпечення за ISO 9126-1 та ДСТУ 2850. Парадигми програмування та якість. Поняття тестування, верифікації та атестації як основних методі підвищення якості програмного забезпечення. Управління проектами. Управління ризиками у проекті. Процес вимірювання при управлінні проектами. Взаємозв’язок понять у парадигмі якості. Удосконалення процесів життєвого циклу.

Змістовий модуль 2. Процеси управління якістю програмного забезпечення.

Управління якістю та впровадження системи якості. Забезпечення гарантії якості у життєвому циклі програмного забезпечення. Профілі процесів контролю якості. Метрики якості програмних систем. Моделі якості програмних систем. Побудова метрик та моделей якості. Застосування метрик та моделей якості. Парадигма «вбудовування» якості у програмній інженерії. .Інструменти контролю якості.

Змістовий модуль 3. Методи побудови тестів

Види та рівні тестування. Методи тестування. Аналіз результатів тестування. Опис процесу тестування.

Змістовий модуль 4. Автоматизовані засоби тестування.

Класифікація засобів тестування. Інструменти управління тестуванням. Інструменти для аналізу вимог. Інструменти підтримки тестування на етапі реалізації та супроводження. Інструменти виконання тестів.

Змістовий модуль 5. Термінологія та основи верифікації програмного забезпечення.

Призначення та мета верифікації та атестації у життєвому циклі програмних систем. Управління процесами верифікації та атестації. Види та методи перевірки програмних систем. Поняття процесу формальної інспекції. Етапи процесу формальної інспекції.

**ПП1.3.22 Менеджмент проектів програмного забезпечення**

Дисципліна базується на знаннях i вміннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін «Основи програмної інженерії», «Аналіз вимог до програмного забезпечення» та «Архітектура та проектування програмного забезпечення».

Змістовний модуль 1. Процеси менеджменту проектів, життєвий цикл ПЗ

Поняття проекту. Управління проектом. Правила промислового створення програмного забезпечення. Життєвий цикл програмного забезпечення.

Змістовний модуль 2. Управління змістом проекту

Планування змісту проекту. Уточнення (визначення) змісту. Створення ієрархічної структури робіт. Оцінювання розміру програмного забезпечення. Використання показників функціональності для виміру розміру програм. Економічна модель розробки програмного забезпечення. Модель оцінки вартості СОСОМО. Математична модель SLIM.

Змістовний модуль 3. Управління строком виконання та вартістю проекту

Процеси планування. Рівні планування. Принципи планування в проекті. Мережне планування. Ресурсне планування. PERT і PERT-моделювання. Оцінка вартості проекту. Розробка бюджету витрат. Управління вартістю. Моніторинг часу виконання робіт.

Змістовний модуль 4. Управління якістю проекту та ризиками

Планування управління ризиками. Ідентифікація ризиків. Якісний аналіз ризиків. Кількісний аналіз ризиків. Планування реагування на ризики. Стандарти якості програмного забезпечення. Управління якістю програмного забезпечення на стадіях життєвого циклу. Поняття якості програмного забезпечення різних учасників програмного проекту. Сучасні моделі якості програмного забезпечення. Модель розповсюдження дефектів. Управління конфігурацією.

Змістовний модуль 5. Управління людським потенціалом і комунікаціями

Група і команда. Функціональні ролі в колективі розробників. Розміри групи і масштаб проекту. Командні ролі. Етапи формування команди. Лідерство та управління. Комунікації. Ефективні наради. Конфлікти. Мотивація.

**ПП1.3.23 Безпека програм та даних**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: «Правознавство», «Вища математика. Математичний аналіз», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Основи програмування», «Бази даних», «Операційні системи», «Організація комп'ютерних мереж», «Програмування Інтернет».

Змістовий модуль 1.1. Основні поняття безпеки програм та даних

Програми та дані як основні компоненти інформаційних систем. Безпека інформаційних систем. Конфіденційність, цілісність та доступність в інформаційній системі. Класифікація інформації по рівню конфіденційності. Основні загрози безпеки інформаційних систем та шляхи реалізації загроз.

Змістовий модуль 1.2 Симетричні крипто-алгоритми захисту даних

Принципи криптографічного захисту інформації. Методи перестановки. Методи простої заміни. Методи складної заміни. Стандартизація симетричних крипто-алгоримів. Мережа Файстеля. Стандарт DES (Data Епсryption Standart). Розвиток реалізацій DES алгоритмів. Загальні методи крипто-аналізу. Класичний крипто-аналіз для методів перестановки та простої заміни. Режими використання блочних шифрів. Генератор на основі LFSR-регістру

Змістовий модуль 1.3 Асиметричні крипто-алгоритми захисту даних

Математичні основи проектування асиметричних крипто-алгоритмів. Загальна схема роботи. Умови створення крипто-алгоритмів з двома ключами. Теорія однонаправлених функцій. Задача факторизації великих чисел. Задача визначення дискретного логарифму. Опис алгоритму RSА.

Змістовий модуль 2.4 Електронний цифровий підпис

Перелік проблем, які вирішуються за рахунок електронного цифрового підпису. Електронний цифровий підпис з алгоритмом RSA. Умови створення безпечної хеш-функції. Хеш-функції на основі симетричних крипто-алгоритмів (МАС-коди). Сучасні стандарти на хеш-функції (МD5, SНА). Проблема "людина посередині". Алгоритми використання сертифікатів. Протокол SSL, SSH.

Змістовий модуль 2.5 Механізми обмеження доступу у інформаційних системах

Класифікація засобів ауторизації користувачів. Ауторизація на основі парольної фрази. Критерії створення надійного паролю. Обмеження доступом в операційній системі Linих. Керування користувачами в операційній системі. Обмеження доступу до структури файлів. Керування доступом у стандарті SQL.

Змістовий модуль 2.6 Атаки на програмне забезпечення

Класифікація атак на служби операційної системи. Міжмережеві екрани (брандмауери) як комплексний захист служб. Брандмауер iptable для ОС Linux. Методи виявлення аномалій. Система виявлення вторгнення Snort.

Змістовий модуль 2.7 Захист програмного забезпечення від несанкціонованого використання

Функції систем захисту від несанкціонованого використання. Протидія статичним методам злому системи захисту. Протидія динамічним методам злому системи захисту.

**ПП1.3.24 Проектний практикум**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: Професійна практика програмної інженерії, Об'єктно-орієнтоване програмування, Аналіз вимог до програмного забезпечення, Людино-машинна взаємодія, Конструювання програмного забезпечення, Менеджмент проектів програмного забезпечення.

Змістовий модуль 1 Інноваційність програмних продуктів

Процес структурованих інновацій. Проблема пошуку інноваційних ідей в програмної інженерії. Огляд методів пошуку ідей. Теорія рішення винахідницьких завдань (ТРВЗ) спрямованого пошуку ідей.

Змістовий модуль 2 Аналіз вимог до програмного забезпечення

Концептуальний опис вимог до програмного продукту. Специфікація вимог до програмного продукту. Аналіз вимог до програмного продукту

Змістовий модуль 3 Проектування програмного забезпечення

Планування розробки програмного продукту. Архітектура (концептуальне опис структури) програмного продукту. Технології розробки. Побудова плану розробки. Діаграма Ганта. Проектування програмного продукту. Концептуальне проектування (діаграма концептуальних класів або ER-діаграма). Основи логічного проектування структур даних. Основи проектування інтерфейсів

Змістовий модуль 4 Конструювання та тестування програмного забезпечення

Конструювання програмного продукту. Використання мов програмування ( Java, C++, PHP, C#). Технології конструювання. Командне конструювання. Тестування програмного продукту. Методи тестування. Автоматизоване тестування засобами інструментальних середовищ. Верифікація та атестація програмного продукту

Змістовий модуль 5 Групова динаміка і комунікації

Презентація результатів проектування. Форми доповіді. Правила оформлення мультимедійної презентації. Правила оформлення доповіді. Правила проведення публічних виступів.

**ПП2.1.1 Структури та організація даних в ЕОМ**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: Вища математика, Інформатика.

Змістовий модуль 1. Машинна арифметика

Системи числення. Двійково-кодовані системи числення. Переклад чисел з однієї СС в інших. Дві основні форми представлення чисел. Представлення чисел в прямому, зворотному і додатковому кодах

Змістовий модуль 2. Формати подання чисел в ЕОМ

Формати подання чисел в ЕОМ

Змістовий модуль 3. Арифметичні дії

Арифметичні операції в двійковій СС. Додавання чисел. Множення чисел. Ділення чисел.

Змістовий модуль 4. Подання структур даних

Структури даних. Пам'ять. Фізична інтерпретація. Логічна. Покажчик на пам'ять. Масиви.

Змістовий модуль 5. Абстрактні структури даних

Список. Кільцеві пов'язані списки. Двузв’язний список.

Змістовий модуль 6. Полустатичні структури даних

Стек. Черга.

Змістовий модуль 7. Нелінійні структури даних

Граф. Дерево. Реалізація деревовидної.

Змістовий модуль 8. Бази даних

Бази даних. Реляційна модель БД. Архітектурний опис БД.

**ПП2.1.2 Теорія трансляції**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні таких дисциплін, як «комп'ютерна дискретна математика», «алгоритми та структури даних», «структура та організація даних в ЕОМ», «основи програмування».

Змістовий модуль 1. Вступ. Класифікація, основні властивості і основні етапи роботи трансляторів.

Мета та задачі дисципліни. Системне та прикладне програмне забезпечення ЕОМ. Системи програмування та їх класифікація за рівнем вхідної мови. Принципи побудови трансляторів. Універсальні мови. Технологія .NET.

Змістовий модуль 2. Теорія формальних граматик та мов.

Формальний опис синтаксису мови. Поняття метамови. Класифікація формальних граматик та мов. Визначення формальної граматики та мови. Неоднозначність граматик та мов. Поняття зведеної граматики. Завдання синтаксичного розбору. Деякі бінарні відношення стосовно до граматик. Автоматні граматики та кінцеві автомати.

Змістовий модуль 3. Лексичний аналіз.

Завдання лексичного аналізатора. Етапи проектування лексичного аналізатора та діаграма його роботи. Програмування лексичного аналізатора.

Змістовий модуль 4. Методи синтаксичного аналізу.

Завдання синтаксичного аналізу. Низхідний розбір: проблеми та засоби їх вирішення. Висхідний розбір. Граматика простого передування. Функції передування та алгоритми їх обчислення. Алгоритм синтаксичного аналізу для граматик операторного передування. LR(k) граматики. LR-таблиці розбору. SLR(1) та LALR(1) граматики: призначення та особливості використання. Особливості внутрішнього представлення програми після синтаксичного аналізу. Таблиці тетрад та тріад, косвені тріади, польський запис. Генерація внутрішньої форми програми в процесі синтаксичного аналізу.

Змістовий модуль 5. Генерація об'єктного коду.

Машинно-незалежна оптимізація. Завдання розподілу пам'яті. Завдання етапу генерації об'єктного коду.

**ПП2.1.4 Системне програмне забезпечення**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: «Дискретні структури», «Структури та організація даних в ЕОМ», «Основи програмування», «Алгоритми та структури даних», «Архітектура комп'ютера», «Машино-орієнтовані мови програмування».

Змістовий модуль 1.1. Засоби дослідження та корегування бінарних кодів програм. PE-формат

PE-формат для структури бінарних файлів Windows. Типи та структура заголовків. Типи секцій. Адресний простір образу бінарного файлу при його відображенні у пам’ять. Базова адреса та відносні адреси елементів.

Змістовий модуль 1.2. Керування пам’яттю та засоби адресації рівня процесорів

Загальні засоби розподілення пам’яті для програм. Розподілення пам’яті для процесорів ix86 та x64. Адресація, перетворення адрес на рівні процесору. Адресація пам’яті в Windows.

Змістовий модуль 1.3. Налагоджувальні засоби (перехват налагоджувальних подій)

Перехват налагоджувальних подій дочірнього процесу. Засоби обробки налагоджувальних подій для використання у власних наладчиках. Дослідження та корегування запущених процесів за допомогою налагоджувальних засобів Windows

Змістовий модуль 1.4. Бібліотеки .dll та засоби їх підключення. Дослідження та корегування таблиці імпорту програми (перехват API-функцій)

Структура .dll. Явне та неявне зв’язування, впровадження .dll у адресний простір віддаленого процесу. Структура таблиця імпорту для динамічного визначення адрес використовуваних для бінарного файлу динамічних бібліотек та їх функцій. Етапи перехвату: виділення пам’яті, впровадження коду .dll та запуск потоку в сторонньому процесі; робота впровадженої бібліотеки .dll по заміні адрес API-функцій в таблиці імпорту; робота власного обробника перехваченої API-функції.

Змістовий модуль 1.5. Механізм ловушек (хуків) – перехват системних повідомлень

Механізм перехвату повідомлень. Види та типи хуків. Фільтруючі функції та засоби їх розробки для різних хуків. Бібліотеки Windows. Приклади: комплекси програм (.exe і .dll) для перехвату повідомлень Windows про роботу з вікнами, а також роботу з мишею та клавіатурою.

Змістовий модуль 2.6. Структурна обробка виключень (SEH)

Розробка обробників виключень на низькому рівні Win32. Внутрішньо-поточні та фінальні обробники. Структура SEH, ланцюжок SEH. Приклад програми з обробником виключення.

Змістовий модуль 2.7. Шкідливі програми та боротьба з ними

Класифікація шкідливих програм. Вивчення механізмів, що широко застосовуються в троянах-бекдорах (робота з сонетами) та троянах-даунлоудерах читання інформації з Інтернет). Поведінка та особливості роботи різних бекдорів та даунлоудерів. Етапи аналізу шкідливих програм. Означення віруса, поведінка та стадії розвитку, проява вірусів. Класифікація вірусів та засоби боротьби з ними. Програма з вірусом типа “overwrite” та алгоритм антивіруса для нього. Паразитичні віруси. Зараження .exe-файла Windows за допомогою модифікації заголовка. Вірусні технології: динамічне шифрування, поліморфізм, захист від наладчика. Програма з вірусом типа “overwrite”, що схований в обробнику виключення для захисту від наладчика.

Змістовий модуль 2.8. Архітектура Windows. Драйвери ядра

Архітектура підсистеми введення/виведення. Види драйверів. Програмування драйверів ядра. Засоби установки драйвера в систему. Установка за допомогою диспетчера служб. Налагодження драйверів. Програмування портів для роботи динаміка.

Змістовий модуль 2.9. Драйвери віртуальних пристроїв

Робота з драйвером із програми на 3 рівні привілеїв. Об’єкти Windows, що працюють у час введення/виведення, та їх взаємодія. Типи та структура IRP. Процедури та структура драйвера. .inf-файли для вбудовування драйвера в систему на етапі її загрузки. Драйвер для роботи з даними рівня ядра та CMOS-пам'ятю та передачі інформації програмі на 3ому рівні привілеїв.

Змістовий модуль 2.10. Базові механізми Windows

Диспетчеризація переривань (апаратних та програмних), поняття IRQ та IRQL, DPC та APC. Синхронізація, примітиви взаємовиключень в Windows для різних рівнів IRQL: спін-блокіровки, м’ютекси, події-повідомлення. Робота з асоційованими списками.

Змістовий модуль 2.11. Управління введенням/виведенням в Windows. Драйвери-фільтри реальних пристроїв (для перехвату запитів на введення/виведення)

Пристрої введення/виведення. Керування вводом/виводом. Драйвери реальних пристроїв. Стек драйверів. Засоби розробки драйверів реальних пристроїв. 7 рівнів OSI для мережі та їх реалізація в мережевій моделі Windows. Високорівневі драйвери-фільтри для перехвату IP-пакетів.

**ПП2.1.5 Системне програмування**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивчення таких дисциплін, як “Основи програмування”, “Комп'ютерна дискретна математика”, “Алгоритми та структури даних”, “Архітектура комп'ютера”, “Об'єктно-орієнтоване програмування”, “Структури та організація даних в ЕОМ”, “Дискретні структури”, “Операційні системи”, “Організація комп'ютерних мереж”.

Змістовий модуль 1 Взаємодія процесів в розділюваній пам’яті

Програмна структура пам'яті. Фізична пам’ять. Віртуальна пам’ять та режими адресації. Віртуальний адресний простір процесу та його сегменти. Менеджери пам’яті та швидкість їх роботи. Змінні, масиви та структури даних.

Локальна, глобальна та розділювана пам’ять. Побічні технології віртуальної пам’яті: розділювана пам'ять, відображення файлів у пам’ять. Програмування розділюваної пам’яті. Програмування відображення файлів у пам’ять.

Міжпроцесна взаємодія на базі розділюваної пам'яті. Проблеми одночасного доступу до даних. Строге чергування доступу. Змінні-семафори та алгоритм Петерсону. Відокремлення частин даних. Інші примітиви синхронізації. Проблеми синхронізації процесів. Проблема гонок. Проблема взаємного блокування. Методи діагностики проблем та попередження їх виникнення. Синхронізація процесів примітивами операційної системи. Критичні секції. Семафори Дейкстри. Монітор. Програмування семафорів.

Буферизація. Програмування взаємодії процесів на базі розділюваної пам'яті із використанням семафорів. Підвищення швидкодії за рахунок буферизації. Подвійна та потрійна буферизація.

Змістовий модуль 2 Кешування

Апаратна структура пам’яті. Фізична пам’ять. Багатоканальна пам’ять. Слово пам’яті та вирівнювання даних в пам'яті. Використання особливостей апаратних ресурсів для підвищення швидкодії.

Кешування. Введення в технологію кешування. Кешування операцій читання. Математичне обґрунтування кешування. Розрахунок швидкодії системи з кешуванням. Структура кешу: лінійка кешування, банк кешу. Алгоритми пошуку даних в кеші. Алгоритми заміщення даних в кеші. Зв'язок кешування та віртуальної пам'яті операційної системи. Хешування даних. Використання хешу в кешуванні. Асоціативність кешу. Кешування операцій запису. Чистий та брудний кеші. Багаторівневий кеш. Проблема когерентності кешу. Практичне використання кешування в апаратному та програмному забезпеченні. Випереджаючє читання як технологія збільшення швидкодії. Розробка структур даних з врахуванням технології кешування. Розробка ПЗ “Словник” з технологією кешування. Оптимізація структур даних для апаратного кешування.

Змістовий модуль 3 Програмування дискових підсистем

Особливі типи файлів в операційній системі. Альтернативні файлові потоки. Відображення файлів в пам'ять. Розріджені файли. Програмування файлового введення-виводу особливих типів файлів. Особливі режими файлового введення-виводу. Синхронний монопольний режим. Синхронний загальний режим. Файлове блокування. Введення-вивід із використанням транзакцій. Програмування особливих режимів введення виводу.

Програмування одночасного введення-виводу кількох файлів. Переваги одночасного введення-виводу файлів. Використання синхронного режиму у окремих процесах. Асинхронний режим введення-виводу. Програмування асинхронного режиму введення-виводу.

Методи підвищення надійності зберігання даних. Архівація даних. Реплікація даних на окремих комп'ютерах. RAID масиви типу 1. Підвищення надійності зберігання даних у окремому пристрої.

Методи підвищення швидкодії системи зберігання даних. Конструкція та алгоритм роботи жорсткого диску. Оптимізація розміщення даних на пристроях. Оптимізація алгоритмів доступу до диску. Вибір типів пристроїв для зберігання даних. Розподілення даних на декілька пристроїв. RAID масиви типу 1. Реплікація даних на окремих комп'ютерах.

RAID масиви. Різновиди RAID масивів: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Розрахунок швидкодії RAID масиву з робочими дисками. Розрахунок швидкодії RAID масиву з неробочими дисками. Розрахунок часу відновлення RAID масиву. Специфічні рішення для дискових підсистем. Сучасні сервера дискових підсистем. Відмова від файлової системи. Розміщення великих обсягів даних — над дискові файлові системи. Розміщення великих обсягів відео даних. Багаторівнева система зберігання даних.

Змістовий модуль 4 Програмування мереж

Мережева взаємодія процесів. Методи підключення до мережі. Протоколи мережевої взаємодії. Стек протоколів TCP/IP. Поведінка протоколів в складних умовах передачі даних. Програмування мережевої взаємодії процесів. Програмування сокетів. Програмування потокової передачі даних. Програмування передачі даних дейтаграмами.

Різновиди мережевих серверів: з єдиним процесом, з багатьма процесами, з пулом процесів, з асинхронною обробкою даних, сервери балансування навантаження.

Розробка мережевих протоколів для використання програмами. Планування: процесів обміну даними, обсягів даних які будуть передані, затримки при передачі даних, втрат даних при передачі, процесу завершення зв'язку, аварії у мережі.

Віддалений виклик процедур. Технологія віддаленого виклику процедур. Програмування віддаленого виклику процедур в Юнікс. Порівняння методів взаємодії процесів: швидкість передачі даних, затримка передачі даних, частота актів передачі даних.

**ПП2.1.6 Розподілені обчислення**

**ПП2.1.7 Програмне забезпечення автоматизованих систем**

Дисципліна базується на знаннях та вміннях, що отримані студентами при вивченні таких дисциплін: комп’ютерна дискретна математика; архітектура комп’ютера; алгоритми та структури даних; основи програмування; конструювання програмного забезпечення; архітектура та проектування програмного забезпечення.

Змістовий модуль 1. Загальні засади функціонування та проектування автоматизованих систем

Автоматизовані системи (АС), їх функції та особливості. Проектування АС як інформаційний процес. Різновиди забезпечення автоматизованих систем. Основні принципи проектування автоматизованих систем.

Змістовий модуль 2. Методи та засоби побудови автоматизованих систем

Технічне забезпечення автоматизованих систем. Сучасна елементна база для реалізації складних автоматизованих систем. Загальне та спеціальне забезпечення АС. Лінгвістичне забезпечення автоматизованого проектування АС.

Змістовий модуль 3. Спеціалізовані мови проектування автоматизованих систем

Мова VHDL для автоматизованого проектування цифрових систем. Базові елементи мови VHDL. Програмний опис архітектури автоматизованих систем. Спеціальні оператори мови VHDL. Спеціальні засоби мови VHDL. Методологія розробки автоматизованих систем на основі мові VHDL.

Змістовий модуль 4. Проектування автоматизованих систем на основі спеціалізованих мов

Структура та організація VHDL-проекту автоматизованих систем.. Методики та приклади проектування автоматизованих систем на основі мови VHDL. Спеціалізована мова проектування автоматизованих систем Verilog HDL. Сучасні системи автоматизованого проектування (САПР) АС. Сучасні системи автоматизованого проектування (САПР) АС.

Змістовий модуль 5. Методи, алгоритми та практична реалізація автоматизованих систем

Розповсюджені системи автоматизованого проектування АС. Автоматизовані системи комп’ютерної графіки (КГ). Системи технічної комп’ютерної графіки. Система комп’ютерної графіки AUTOCAD. Функціональні мови програмування. Створення спеціалізованих графічних систем. Реалізація програмних засобів для створення автоматизованих систем. Сучасний стан та перспективи розвитку програмних засобів для реалізації автоматизованих систем.

**ПП2.1.8 Інтелектуальні системи**

**ПП2.1.9 Компоненто-орієнтована розробка**

Дисципліна базується на знаннях та вміннях, отриманих при вивченні таких дисциплін, як «Основи програмування», «Об’єктно-орієнтоване програмування», «Архітектура та проектування програмного забезпечення», «Конструювання програмного забезпечення», «Системне програмне забезпечення».

Змістовний модуль 1. Вступ до компонентно-орієнтованої розробки

Процедурне програмування. Достоїнства та недоліки. Об’єктно-орієнтована розробка. Достоїнства та недоліки. Компонентний підхід до розробки програмного забезпечення. Основні типи архітектур програмних забезпечення. Монолітні системи. Архітектура «клієнт-сервер». Системи орієнтовані на сервіси. Сервіс-орієнтована архітектура (СОА). Архітектура, яка управляється подіями. Принципи організації розподілених систем. Прозорість, безпечність ,відкритість, масштабуємість. Замовлене та серійне програмне забезпечення. Достоїнства та недоліки для розробників та замовників. Інтерфейс як основа компонентного програмного забезпечення. Вимоги до операційних систем компонентного ПЗ. Поняття інтерфейсу як контракту.

Змістовний модуль 2 Об’єктні моделі для компонентного ПЗ та складених документів.

Вимоги до об’єктних моделей для компонентного ПЗ. Існуючі об’єктні моделі для компонентного ПЗ. Поняття складеного документа. Стандарти складених документів.

Змістовний модуль 3. Процесний підхід до розробки програмного забезпечення

Огляд моделей, заснованих на процесному підході. Модель Orcale Buisness Models (OBM). Універсальні 13- та 8-процесні моделі. Модель Портера.

Змістовний модуль 4. Сервіс-орієнтоване моделювання та аналіз.

Визначення СОА. Базова модель взаємодії. Реєстри сервісів. Оркестровка та хореографія сервисів. Загальний огляд СОА. Рівень операційної системи. Рівень корпоративних компонентів. Рівень сервисів. Рівень хореографії бізнес-процесів. Рівень презентації. Рівень інтеграції. Рівень якості обслуговування. Загальний опис етапів сервіс орієнтованого моделювання та аналізу. Ідентифікація сервісу. Класифікація сервісу. Аналіз підсистеми. Специфікація компоненту. Розміщення сервісу. Реалізація сервісу. Рівні адаптації СОА.

Змістовний модуль 5. Стандарти СОА.

Класифікація стандартів СОА. Стандарт XLANG. Стандарт WSFL. Стандарт ebXML. Стандарт SOAP. Інтерфейс управління хореографією. Мова виконання бізнес процесів BPEL4WS. Загальний огляд програмних середовищ для реалізації сервіс-орієнтованих архітектур. Середовище BEA WebLogic. Середовище IBM WebSphere. Середовище Microsoft BIZTalk. Середовище BPEL4WS.

**ПП2.2.3 Теорія інформації і кодування**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні таких дисциплін, як «вища математика», «фізика», «структури і організація даних в ЕОМ», «алгоритми та структури даних», «основи програмування».

Змістовий модуль 1. Загальні питання ТІК.

Предмет та завдання ТІК. Короткий історичний огляд. Інформація як загальна властивість матерії, основні терміни та визначення. Основи інформаційних процесів. Види та структура інформації.

Змістовий модуль 2. Вимірювання інформації, ентропія.

Структурні міри інформації: геометрична та комбінаторна. Адитивна міра інформації: визначення, загальні питання. Статистична міра інформації. Поняття ентропії. Ентропія ансамблю подій. Умовна ентропія. Ентропія та інформація. Кількість інформації. Властивості інформації.

Змістовий модуль 3. Основні поняття кодування інформації.

Коди, подання кодів, поняття про кодування. Оптимальне кодування. Властивості оптимальних нерівномірних кодів. Методи Шеннона-Фано та Хаффмена. Завадостійке кодування. Код Хеммінга. Групові та циклічні коди.

Змістовий модуль 4. Методи стиску даних, сучасні архіватори.

Визначення, абревіатури та класифікація методів стиску. Визначення втрат у джерелах даних. Кодування джерел даних без втрат: арифметичний стиск, нумеруюче кодування. Словникові методи стиску даних. Класичні алгоритми Зива-Лемпеля. Алгоритми LZ77, LZSS, LZ78, LZW. Архіватори: методи стиску даних, результати тестування.

**ПП2.2.5 Машинно-орієнтовані мови програмування**

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: «Дискретні структури», «Структури та організація даних в ЕОМ», «Основи програмування», «Комп'ютерна дискретна математика», «Алгоритми та структури даних», «Архітектура комп'ютера».

Змістовий модуль 1.1. Вступ. Про дисципліну, мета і задачі

Теми, література, основні відомості про асемблер. Порівняння мов високого рівня та асемблеру. Асемблери для ПК. Представлення та інтерпретація даних у комп’ютері.

Змістовий модуль 1.2. Регістри мікропроцесорів ix86 і x64

Визначення, призначення та класифікація регістрів. Регістри загального призначення: спеціальні функції. Індексні регістри: використання для роботи з масивами. Сегментні регістри та сегменти програми, адресація пам’яті в реальному режимі, розрахунок адрес об’єктів. Указчик команд. Регістри-указчики для роботи зі стеком. Регістр флагів.

Змістовий модуль 1.3. Побудова асемблерних програм під Windows. Застосування API-функцій

Основні правила про написання асемблерних програм. Константи та змінні. Команди, директиви, коментарі та API-функції. Структура та приклад асемблерної Windows-програми. Засоби налагодження програм в OllyDbg. Адресація даних в Windows.

Змістовий модуль 1.4. Операнди команд і директив

Іменовані константи та операції: арифметичні, логічні, відношення, для присвоєння атрибутів. Режими адресації даних. Вирішення задач про застосування режимів адресації.

Змістовий модуль 1.5. Основні команди асемблера синтаксису Intel

Класифікація команд. Арифметичні команди. Програмування сопроцесора. Команди передачі управління. Застосування арифметичних команд та команд переходів, особливі ситуації. Вирішення задач з циклами. Команди маніпулювання бітами. Вирішення задач про застосування логічних команд для перевірки бітів та команд зсуву. Команди для пересилки даних та адрес. Команди пересилки даних та адрес загального призначення. Команди введення/виведення. Команди для обробки строк.

Змістовий модуль 1.6. Процедури та макрозасоби асемблера

Команди для роботи з процедурами. Угода про роботу з параметрами та регістрами для процедур під Windows. Зв’язок асемблера та мов високого рівня. Приклад про застосування асемблерних вставок та підключення зовнішнього модуля на асемблері к проекту VC. Визначення макрокоманди. Виклик. Спеціальні макрокоманди та макрозасоби

Змістовий модуль 2.7. Розробка консольних програм Windows. Робота з файлами

API-функції для роботи з консоллю Windows для текстового екрану та клавіатури. Вирішення задач про ввод даних з клавіатури за допомогою асемблеру та вивід результатів на текстовий екран. Розгляд задач про цикли і строки символів. API-функції для відкриття, створення, читання та запису в файлів. Приклад про перезапис інформації з одного файлу у інший. Пошук файлів по шаблону. Приклад.

Змістовий модуль 2.8. Віконні та діалогові програми Windows на основі обробки повідомлень

Віконні програми Windows та порівняння їх з консольними програмами. Поняття повідомлення Windows. Структура та типи повідомлень. Каркасна (мінімальна) віконна програма Windows на асемблері. Файли ресурсів. Створення меню, діалогових вікон та елементів управління в файлі ресурсів та робота з ними. Діалогові програми. Вирішення задач про обробку повідомлень Windows та про роботу з меню та діалогами. Приклад.

Змістовий модуль 2.9. Графіка GDI

Основні поняття GDI. Апаратна незалежність. Контекст пристрою. Програмна технологія для виводу зображення у вікно Windows. Контекст вікна. Графічні інструменти. Побудова програми з розробкою інструментів. Вивід зображення у файл та у буфер пам’яті. Контекст пам’яті та застосування буферу пам’яті для анімації.

Змістовий модуль 2.10. Машинні команди

Загальна структура та приклади машинних команд. Кодування префіксів. Кодування коду операції. Кодування байта адресації. Спеціальні випадки кодування. Приклади кодування машинних команд.

Змістовий модуль 2.11. Основи побудови програм на асемблері в UNIX синтаксису SysV/386

Основи синтаксису асемблера під UNIX. Основні команди та директиви. Приклад консольної програми під Linux.

Змістовий модуль 2.12. Адресація захищеного режиму процесора

Регістри та структури даних для захищеного режиму. Таблиці глобальних, локальних дескрипторів та переривань. Програмування у захищеному режимі

Змістовий модуль 2.13. Особливості програмування на асемблері в 64х-розрядному режимі процесора

Об’ява та виклик функцій. Особливості інструментальних засобів. Приклад.

Змістовий модуль 2.14. Основи мови CIL (Common Intermediate Language)

Загальні положення про об’єктно-орієнтований асемблер CIL для .NET. Підготовка програм. Збірки та модулі. Приклад простої програми. Стек обчислень. Локальні змінні. Інструкції CIL. Приклади для роботи зі строками символів.

**ПП2.2.6 Сховища даних та OLAP-системи**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні таких дисциплін, як «комп’ютерна дискретна математика», «основи програмування», «алгоритми та структури даних», «об’єктно-орієнтоване програмування», «бази даних».

Змістовий модуль 1. Системи підтримки прийняття рішень

Поняття про системи підтримки прийняття рішень. Переваги технології сховищ даних. Порівняння основних характеристик типових систем OLTP і сховищ даних. Визначення сховища даних. Характеристики сховища даних. Проблеми розробки й супроводу сховищ даних.

Змістовий модуль 2. OLAP-системи

Користувачі систем оперативного аналізу даних. Тест FASMI. Характеристики OLAP (правила Кодда).

Змістовий модуль 3. Структура сховища даних

Фізичні й віртуальні сховища даних. Вітрина даних. Найпоширеніші види архітектури. Фактори, що впливають на вибір архітектури. Категорії даних у СД. Детальні, агреговані дані та метадані. Роль метаданих у сховище. Потоки даних

Змістовий модуль 4. Багатомірні куби

Поняття гіперкубу. Міри та виміри. Таблиця фактів та таблиці вимірів. Види фактів. Види параметрів. Види ієрархій. Операції, які виконуються над кубом. Схеми «зірка» та «сніжинка». Часткова та повна агрегація. Розрахунок кількості агрегатів для простих вимірів. Розрахунок кількості агрегатів для ієрархічних вимірів. Обчислювальні витрати на агрегування.

Змістовий модуль 5. Мова багатомірних виразів MDХ

Фундаментальні концепції. Об’єкт Measures. Члени вимірів. Поняття кортежу та набору. Запити до кубу. Синтаксис оператору запиту. Речення where та with. MDX-функції. Класифікація MDX-функцій. Функції елементів. Функції наборів. Числові та логічні функції. Використання ADO MD в OLAP-клієнтах. Об’єктна модель ADO MD. Оператор create cube. Оператор Insert Into та інші.

Змістовий модуль 6. Підготовка даних для СД.

Розробка ETL-процесів. Класи процесів. Елементарні операції перетворення даних. Загальні способи оптимізації. Інструменти ETL. Очищення даних. Проблеми окремих джерел даних. Методи очищення даних. Класифікація проблем очищення даних за рівнями. Якість даних.

Змістовий модуль 7. Проблеми побудови СД.

Побудова сховища даних. Проблеми СД. Модель зрілості BI-середовища. Критерії визначення ключових показників ефективності.

Змістовий модуль 8. Створення рішення на базі технології СД.

Структура робіт по створенню СД. Визначення потреб бізнесу. Формування бізнес-потреб. Інформаційне дослідження. Створення звіту про дослідження бізнесу. Методика розробки OLAP-проекту. Data Mart-проект. Експериментальна експлуатація. [2, c.

**ПП2.2.9 Веб-сервіси**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивчення таких дисциплін, як “Основи програмування”, “Комп'ютерна дискретна математика”, “Алгоритми та структури даних”, “Архітектура комп'ютера”, “Об'єктно-орієнтоване програмування”, “Структури та організація даних в ЕОМ”, “Дискретні структури”, “Операційні системи”, “Системне програмування”.

Змістовий модуль 1 XML документ

Обробка документів ХML. Простір імен тегів. Схема ХML. Проектування ХML документів. Аналіз ХML документу з допомогою програмних засобів. Перетворення об’єктів в дерево ХML. Таблиця стилів ХML.

Змістовий модуль 2 Архітектура Веб-сервісів

Архітектура Веб-сервісів. Віддалений виклик процедур. Протокол SOAP. Засоби розробки SOAP. Створення найпростішої Веб-служби. Опис Веб-служби. Реєстрація Веб-служби. Стек протоколів Веб-сервісів. Структура SOAP повідомлення. Типи даних. Використання HTTP. SOAP повідомлення з доповненнями. Інструмент Axis. Склад документу WSDL. Інструменти створення опису. Склад реєстру UDDI. Програмний інтерфейс UDDI.

Змістовий модуль 3 Веб-сервіси в J2EE

Веб-сервіси в J2EE. Деталі створення SOAP повідомлення. Асинхронний обмін повідомленнями. Сервлети. Створення Веб-служби засобами JAX-RPC. Технологія та інструментарій J2EE. Компоненти EJB, трьох-компонентна модель. Розробка Веб-служби з урахуванням можливостей J2EE. Розміщення Веб-служби на J2EE сервері. Об’єднання декількох Веб-служб для створення ПЗ. Безпека при використанні Веб-служб. Криптографія. Безпека на транспортному рівні. Безпека на рівні ХML. Засоби для шифрування.

**ПП2.2.10 Програмне забезпечення вбудованих систем**

Дисципліна “Програмне забезпечення вбудованих систем” базується на вивченні таких дисциплін: Іноземна мова, Вища математика, Фізика, Алгоритми та структури даних, Об'єктно-орієнтоване програмування, Програмне забезпечення автоматизованих систем.

Змістовий модуль 1. Що таке вбудована система.

Історія розвитку обчислювальної техніки. Цифрові та аналогові обчислювальні машини. Варіанти класифікації ЕОМ. Класична архітектура ЕОМ (архітектура фон Неймана, Гарвардська архітектура).

Змістовий модуль 2. Мікроконтролери.

Сімейства мікроконтролерів. Архітектура мікропроцесора. Класифікація архітектур мікропроцесорів (RISC – процесори, CISC – процесори).

Змістовий модуль 3. Загальні принципи побудови мікропроцесорних систем.

Архітектура мікропроцесора. Архітектура процесорів з паралелізмом рівня команд. Суперскалярні процесори і процесори з довгим командним словом. Залежності між командами, які перешкоджають їх паралельному виконанню. Структурний паралелізм мікропроцесорів із рознесеною архітектурою. Напрямок розвитку архітектури процесорів із паралелізмом рівня команд.

Змістовий модуль 4. Основи програмування на мові асемблера.

Що таке програма. Що таке команда. Пряма адресація. Непряма адресація. Безпосередня адресація. Автоінкрементна (автодекрементна) адресація. Сторінкова адресація. Індексна адресація. Відносна адресація. Вираження. Мітка. Мнемокод. Операнди. Коментарі. Командний модуль. Об’єктний модуль. Директиви.

Директиви початку і кінця сегмента *SEGMENT* і *ENDS*. Директиви початку і кінця процедури *PROC* і *ENDP*. Директива призначення сегментів *ASSUME*. Директива *ORG*. Директиви розподілення та ініціювання пам’яті. Директива завершення програми *END*. Директива мітки *LABEL*. Приклади написання простих програм для мікроконтролерів. Типові обчислювальні процедури. Написання *EXE*-програм.

Змістовий модуль 5. Основи програмування на мові С-51.

Склад мови програмування С-51. Процес написання програми на мові С-51. Початковий модуль. Об’єктний модуль. Виконуємий модуль. Завантажувальний модуль. Відлагодження програм. Структура програм С-51. Символи мови програмування С-51. Лексичні одиниці, розподілювачі та використання пропусків.

Ідентифікатори. Ключові слова. Константи. Вираження в операторах мови програмування С-51. Пріоритети виконання операцій. Оператори оголошення. Оператор привласнення. Умовний оператор. Структурний оператор *{}*. Оператор циклу for. Оператор циклу з перевіркою умови до тіла циклу while.

Оператор циклу з перевіркою умови після тіла циклу do while. Оператор break. Оператор continue. Оператор вибору switch. Оператор безумовного переходу goto. Оператор вираження. Оператор повернення з підпрограми return. Порожній оператор. Категорії типів даних. Цілі типи даних.

Числа з плаваючою комою. Змінні типу, що перераховуються. Оголошення масивів в мові програмування С-51. Структури. Поля бітів. Об'єднання (суміші). Оголошення покажчиків в мові програмування С-51. Покажчики, що не типізуються. Пам'ять - залежні покажчики. Оголошення нових типів змінних. Ініціалізація даних.

Використання функцій в мові програмування С-51. Визначення функцій. Параметри функцій. Попереднє оголошення підпрограм. Виклик функцій. Рекурсивний виклик підпрограм. Підпрограми обробки переривань. Зони дії змінних і підпрограм.

Змістовий модуль 6. Принципи створення програм для мікроконтролерів.

Мови програмування для мікроконтролерів. Види програм-трансляторів. Види компіляторів. Застосування підпрограм. Стек, його організація і структура.

Підпрограми-процедури і підпрограми-функції. Застосування коментарів. Структурне програмування. Лінійний ланцюжок операторів. Умовне виконання операторів.

Конструкція управління циклічним виконанням оператора з перевіркою умови після тіла циклу. Структурна конструкція циклічного виконання оператора з перевіркою умови до тіла циклу.

Поняття багатофайлового і багатомодульного програмування. Багатофайлові програми. Багатомодульні програми. Програма-монітор. Використання таймера для організації паралельних програмних потоків.

Використання переривань для введення інформації про короткочасні сигнали і події, що настають в довільний момент часу.

Змістовий модуль 7. Однокристальний 8-разрядний мікропроцесор.

Пристрій управління. Дешифратор команд. Регістр команд. Арифметико-логічний пристрій. Акумулятор. Часовий акумулятор і часовий регістр. Регістр прапорів. Регістри загального призначення. Мультиплексор. Покажчик стека. Покажчик команд. Буферний регістр адреси і буферний регістр даних.

Схема інкремента/декремента. Основні лінії шини управління. Програмна модель мікропроцесора. Організація введення/виведення. Три особливі режими: очікування, захоплення шин, останов. Типи машинних циклів. Особливі режими роботи мікропроцесора i8080.

Заключення.