

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор ОНУ імені І. І. Мечникова
проф. Вячеслав ТРУБА
« 03 / 2025 р.



ПРОГРАМА
КОМПЛЕКСНОГО ІСПИТУ
З ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНИХ
ДИСЦИПЛІН

Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність:	123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма:	«Комп'ютерна інженерія»

Одеса – 2024 - 2025

Програма комплексного іспиту з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти очної (денної) та заочної форм навчання: галузь знань 12- «Інформаційні технології», спеціальність – 123 «Комп'ютерна інженерія», освітня програма - «Комп'ютерна інженерія».

Розробники:

Юрій ГУНЧЕНКО, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних систем та технологій,

Євгеній МАЛАХОВ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем;

Юрій ШУГАЙЛО, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та технологій.

Лариса МАРТИНОВИЧ, старший викладач кафедри комп'ютерних систем та технологій,

«Погоджено»

Навчально-методична комісія з інформаційних технологій факультету математики, фізики та інформаційних технологій

Протокол № 5 «25» січня 2025 р.

Голова комісії



Лариса МАРТИНОВИЧ

«Погоджено»

Гарант ОПП «Комп'ютерна інженерія» першого (бакалаврського) рівня спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія»



Ганна КОРЕНКОВА

Затверджено Вченою радою факультету математики, фізики та інформаційних технологій

протокол № _5_ від «_7_» березня 2025 р.

Голова Ради



Юрій НІЦУК

Програма комплексного іспиту з фундаментальних та професійно-орієнтовних дисциплін для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти очної (денної) та заочної форм навчання: галузь знань 12- «Інформаційні технології», спеціальність – 123 «Комп'ютерна інженерія», освітня програма - «Комп'ютерна інженерія».

Розробники:

Юрій ГУНЧЕНКО, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних систем та технологій,

Євгеній МАЛАХОВ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем;

Юрій ШУГАЙЛО, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та технологій.

Лариса МАРТИНОВИЧ, старший викладач кафедри комп'ютерних систем та технологій,

«Погоджено»

Навчально-методична комісія з інформаційних технологій факультету математики, фізики та інформаційних технологій

Протокол № 5 «25» січня 2025 р.

Голова комісії

Лариса МАРТИНОВИЧ

«Погоджено»

Гарант ОПП «Комп'ютерна інженерія» першого (бакалаврського) рівня спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія»

Ганна КОРЕНКОВА

Затверджено Вченою радою факультету математики, фізики та інформаційних технологій

протокол № 5 від « 7 » березня 2025 р.

Голова Ради

Юрій НІЦУК

ЗМІСТ ПРОГРАМИ (освітні компоненти)

1. Програмування	5
2. Системне програмне забезпечення	6
3. Комп'ютерна схемотехніка	7
4. Архітектура комп'ютерів	9
5. Організація баз даних.....	10
6. Комп'ютерні мережі	11
7. Захист інформації в комп'ютерних системах та мережах	13
8. Технології проектування комп'ютерних систем	15
9. Комп'ютерна логіка	16
10. Введення в теорію кодування.....	17
Література	21

1. Програмування

1. Структуровані типи. Масиви, їх реалізація в мовах C / C++ / C#. Пошук та сортування.

ЗНАТИ: Структуровані типи. Масиви, їх реалізацію в мовах C / C++ / C#. Опис типу масиву. Деякі типові процедури обробки масивів. Лінійний та бінарний пошук, їх порівняльні характеристики. Основні алгоритми над масивами: пошук максимуму, мінімуму, суми, добутку, лінійного та бінарного пошуку. Сортування масивів. Сортування бульбашкою (обміном). Сортування вставками.

ВМІТИ: реалізовувати деякі типові процедури обробки масивів; складати алгоритми пошуку та сортування масивів.

2. Рядки символів у мовах C / C++ / C#.

ЗНАТИ: Рядки символів у мовах C / C++ / C#. Особливості реалізації рядків у кожному з розглянутих мов програмування. Введення і виведення рядків. Порівняння і конкатенація рядків.

ВМІТИ: вводити, обробляти та виводити рядки; складати алгоритми пошуку, підрахування чи заміни символів у рядку, виділяти частини рядка.

3. Посилальні типи. Вказівники в мові C / C++. Динамічне виділення пам'яті.

ЗНАТИ: посилальні типи. Вказівники в мові C / C++. Посилання в мові C / C++. Визначення та ініціалізація вказівників. Операції з вказівниками. Адресна арифметика. Порівняння вказівників. Розіменування вказівника. Нульовий вказівник. Зв'язок між масивами і вказівниками в мові C / C++. Динамічне виділення пам'яті. Оператори new і delete. Динамічні масиви, їх реалізація в мові C / C++. Зв'язок вказівників з рядками символів. Вказівники і структури.

ВМІТИ: використовувати оператори new і delete для створення та опрацювання динамічно виділених даних: масивів, структур.

4. Функції в мові C / C++. Рекурсія.

ЗНАТИ: Функції в мові C / C++. Визначення та застосування функцій. Попередній опис (прототипи) функцій. Формальні та фактичні параметри. Передача параметрів за значенням, за адресою. Виклики функцій. Масиви і рядки як параметри функцій. Рекурсивні виклики функцій.

ВМІТИ: використовувати функції мови C/C++ при складанні програм; реалізовувати функцію від однієї чи декількох змінних; передавати масив чи рядок у функцію, реалізовувати типові задачі обробки масивів та рядків у вигляді відповідних функцій.

5. Об'єктно-орієнтоване програмування. Поняття класу і об'єкта.

ЗНАТИ: Правила визначення класів в мовах C++ / C#. Поля й методи класів. Конструктори та деструктори. Перевантаження методів. Специфікатори доступу. Основні принципи

об'єктно-орієнтованого підходу до програмування – інкапсуляція, спадкоємство і поліморфізм. Віртуальні методи. Абстрактні класи. Інтерфейси.

ВМІТИ: застосовувати прийоми об'єктно-орієнтованого програмування на практиці; кодувати програми на об'єктно-орієнтованих мовах програмування зі створенням власних класів та їх використанням; створювати програмні системи відповідно до принципів об'єктно-орієнтованого програмування (інкапсуляція, спадкоємство і поліморфізм).

2. Системне програмне забезпечення

1. Структура і функції ОС. Класифікація операційних систем. Архітектура операційної системи.

ЗНАТИ: Призначення і функції операційної системи. Функціональні компоненти операційної системи. Класифікація операційних систем. Вимоги до сучасних операційних систем. Архітектура операційної системи, типові підходи.

ВМІТИ: Розрізняти операційні системи за різними критеріями. Розрізняти основні функції ОС.

2. Управління процесами. Планування та диспетчеризація.

ЗНАТИ: Поняття процесу. Модель процесу. Стан процесу. Діаграма переходів. Модель потоку. Створення и завершення процесів та потоків. Планування процесів. Критерії планування процесора. Стратегії планування. Планування у системах реального часу. Оцінка алгоритмів планування.

ВМІТИ: Характеризувати стани процесу. Наводити приклади станів процесу у реальних операційних системах. Оцінювати алгоритми планування процесів на конкретних прикладах з використанням діаграм Ганта.

3. Взаємодія між процесами.

ЗНАТИ: Взаємодія процесів на рівні користувача та на рівні системи. Рішення задачі «Постачальник-Користувач» на основі кругового буфера.

Комунікація між процесами. Прямий обмін повідомленнями та обмін за посередництвом. Виключні ситуації при організації комунікації між процесами.

ВМІТИ: Характеризувати для вирішення задачі організації взаємодії між процесами.

4. Методи синхронізації процесів.

ЗНАТИ: Синхронізація процесів і потоків. Мета синхронізації. Взаємне виключення й критичні ділянки. Синхронізація за допомогою елементарних прийомів низького рівня. Семафори. Класичні задачі синхронізації.

ВМІТИ: Вирішувати задачі синхронізації за допомогою семафорів.

5. Управління пам'яттю.

ЗНАТИ: Алгоритми розподілу пам'яті. Суміжне розміщення процесів. Зовнішня й внутрішня фрагментація. Базовий метод сторінкової організації пам'яті. Базовий метод сегментної організації пам'яті. Сегментно-сторінкова організація пам'яті. Управління віртуальною пам'яттю. Алгоритми заміщення сторінок. Аномалії в алгоритмах сторінкової організації. Ефективність застосування віртуальної пам'яті.

ВМІТИ: Порівнювати алгоритми суміжного розподілу пам'яті. Розрахувати кількість станичних відмов для заданої послідовності запитів та заданого алгоритму.

6. Управління даними.

ЗНАТИ: Задачі ОС по управлінню файлами й пристроями. Поняття файлу. Атрибути файлу й операції над файлами. Логічна організація файлової системи. Структура каталогу. Однорівнева структура. Дворівнева структура. Деревоподібна структура. Організація каталогу у вигляді графа без циклів. Організація каталогу у вигляді довільного (простого) графа.

ВМІТИ: Користуватися файловою системою на рівні командного рядка.

3. Комп'ютерна схемотехніка

1. Базові логічні елементи (ЛЕ), їхнє застосування в комп'ютерних системах.

ЗНАТИ: функції елементів И, АБО, НЕ, І-НЕ, АБО-НЕ, Що Виключає АБО, їхній опис за допомогою таблиць істинності.

ВМІТИ: Побудувати задану логічну функцію з використанням базових ЛЕ.

2. Карти Карно і їх застосування при мінімізації логічних функцій (ЛФ).

ЗНАТИ: правила складання карт Карно.

ВМІТИ: мінімізувати ЛФ, задані в СДНФ, СКНФ, таблицею істинності.

3. Дешифратори. Типи, структури, застосування в адресному просторі.

ЗНАТИ: визначення і призначення дешифраторів, структуру лінійного, каскадного й координатного (матричного) дешифратора.

ВМІТИ: реалізувати довільну логічну функцію за допомогою дешифратора, збільшення розрядності дешифраторів, каскадні схеми з'єднання, застосування дешифраторів в адресному просторі.

4. Шифратори і перетворювачі кодів.

ЗНАТИ: опис і призначення класичного шифратора, принципи функціонування перетворювачів кодів.

ВМІТИ: привести приклади використання перетворювачів кодів.

5. Комутатори даних – мультиплексори й демультимплексори.

ЗНАТИ: основні структури й визначення, математичний опис.

ВМІТИ: будувати каскадні з'єднання мультиплексорів і демультимплексорів для збільшення розрядності. Реалізувати на мультиплексорі довільну ЛФ.

6. Суматори і напівсуматори.

ЗНАТИ: призначення, математичний опис і таблиці істинності однорозрядного суматора і напівсуматора, реалізацію їх за допомогою ЛЕ. Принципи послідовного й паралельного переносу.

ВМІТИ: будувати на базі однорозрядного суматора багаторозрядні з послідовним переносом. 7.

Постійні запам'ятовувальні пристрої (ПЗП) і програмувальні логічні матриці (ПЛМ)

ЗНАТИ: типи і структури ПЗП, їхні основні характеристики. Основні характеристики ПЛМ.

ВМІТИ: реалізувати на ПЗП і ПЛМ довільну ЛФ.

8. Інтегральні тригери.

ЗНАТИ: типи, опис, принципи побудови тригерів типу RS, D, JK, T. Тактування в тригерах, двоступінчасті тригери.

ВМІТИ: скласти графи, таблиці і діаграми функціонування тригерів різного типу.

9. Регістри і лічильники.

ЗНАТИ: типи і структури регістрів – послідовні, паралельні, універсальні, принципи їх побудови із тригерів.

ВМІТИ: скласти схему найпростішого регістру і діаграми його функціонування.

10. Інтегральні лічильники.

ЗНАТИ: опис і призначення двійкових, десяткових лічильників, типи лічильників – асинхронні, синхронні, області їх застосування.

ВМІТИ: скласти схему асинхронного лічильника з набору тригерів, змінити коефіцієнт рахунку.

11. Оперативні запам'ятовувальні пристрої (ОЗП).

ЗНАТИ: принципи функціонування і основні відрізняючі статичних і динамічних ОЗП, області їх застосування. Застосування ОЗП в комп'ютерних системах **ВМІТИ:** зобразити структури ОЗП типу 2D, 3D.

4. Архітектура комп'ютерів

1. Концепція обчислювальної машини з програмою, що зберігається в пам'яті.

ЗНАТИ: Базові визначення; принципи побудови ЕОМ; архітектура фон Неймана; принципи фон Неймана; функціональна схема машини фон Неймана; типи структур обчислювальних машин і обчислювальних систем.

ВМІТИ: Визначати приналежність ЕОМ до архітектури фон Неймана. Розбиратися в призначенні і влаштуванні різних блоків ЕОМ.

2. Архітектура системи команд.

ЗНАТИ: Система команд; аспекти, що характеризують систему команд; класифікація архітектур системи команд; класифікація за складом і складністю операндів; класифікація за місцем зберігання операндів.

ВМІТИ: Розрізняти архітектури систем команд за складом і складністю та місцем зберігання операндів.

3. Машинний рівень організації ЕОМ.

ЗНАТИ: Типи і формати даних; стандарт для даних з плаваючою комою; формати команд; адресація даних і команд; система операцій; характеристики системи операцій.

ВМІТИ: Наводити приклади команд з різними типами адресації. Створювати власну систему команд за заданими параметрами.

4. Система пам'яті ЕОМ і характеристики пам'яті.

ЗНАТИ: Характеристики систем пам'яті; ієрархія запам'ятовуючих пристроїв; оперативні запам'ятовуючі пристрої (ОЗУ); постійні запам'ятовуючі пристрої; енергонезалежні ОЗУ; організація системи з основною і кеш-пам'яттю; характеристики кеш-пам'яті; способи відображення оперативної пам'яті на кеш; алгоритми заміщення інформації в кеш-пам'яті; алгоритми узгодження вмісту кеш-пам'яті і основної пам'яті.

5. Програмування мовою Assembler

ЗНАТИ: Основні методи програмування мовою Асемблера, етапи створення програм мовою Асемблера.

ВМІТИ: Описати загальну структуру оператора в мові Асемблер процесора Intel; описати директиви визначення даних мови Асемблер процесора Intel; виконувати розробку, асемблерування й налагодження простих програм; створювати найпростіші асемблерні програми по керуванню зовнішніми пристроями.

5. Організація баз даних

1. Поняття і класифікація інформаційних систем (ІС). Системи баз даних. СУБД. Архітектура системи баз даних. Моделювання предметної області.

ЗНАТИ: Визначення ІС. Ознаки класифікації: характер обробки інформації, характер використання вихідної інформації, сфера застосування, рівень керування. Основні функції СУБД. Трирівнева архітектура. Визначення домена, атрибута, кортежу і схеми відношення. Властивості відношень. Потенційні ключі.

ВМІТИ: Навести приклади систем. Побудувати схему бази даних заданої предметної області.

2. Моделі даних. Реляційна алгебра.

ЗНАТИ: Поняття моделі даних. Особливості й елементи дореляційних моделей даних. Реляційна модель. Теоретико-множинні реляційні операції. Спеціальні реляційні операції.

Реалізація операцій засобами мови SQL. Постреляційні моделі даних.

ВМІТИ: Реалізувати мовою SQL операції реляційної алгебри.

3. Проектування баз даних. Формалізація зв'язків.

ЗНАТИ: Мети проектування. Нормальні форми: 1НФ-6НФ. Поняття залежностей: функціональної, багатозначної, проекції-з'єднання, повної, транзитивної. Поняття зовнішнього ключа, правило посилальної цілісності. Правила формалізації бінарних, *n*-арних і ієрархічних зв'язків.

ВМІТИ: Привести відношення до НФБК. Виконати формалізацію будь-якого типу зв'язку.

4. Базові елементи мови визначення даних SQL.

ЗНАТИ: Базові типи і структури даних стандартного SQL і діалекту PostgreSQL. Умовні вираження в мові SQL. Обмеження на значення полів. Обмеження ключів: потенційних, первинних, зовнішніх. Переваги і недоліки індексів. Переваги і недоліки представлень.

ВМІТИ: Виконувати запити SQL на створення таблиць бази даних. Задавати обмеження.

Виконувати реалізацію статичних зв'язків між відношеннями.

Створювати представлення, які не модифікуються.

5. Команди мови маніпулювання даними SQL.

ЗНАТИ: Оператори модифікації даних SQL: команди INSERT, UPDATE, DELETE. Оператор вибору даних SQL. Умовні вираження в мові SQL. Агрегатні і аналітичні функції, групування даних. Конструкції JOIN і UNION. Вкладені підзапити. Особливості зв'язаних підзапитів (у реченні WHERE). Умовні оператори SQL, які застосовуються до результатів підзапитів.

ВМІТИ: Виконувати запити SQL на введення, модифікацію, видалення і вибірку даних. Визначати «зв'язаність» підзапитів. Створювати і використовувати в підзапитах діалекту PostgreSQL «локальні» представлення (оператор WITH).

6. Похідні елементи мови визначення даних SQL: модифікуємі представлення, курсори, збережені процедури, тригери.

ЗНАТИ: Модифікація даних за допомогою представлень. Створення і використання курсорів. Типи створення і виклик збережених процедур. Особливості збережених процедур (користувальницьких функцій) діалекту PostgreSQL. Визначення поняття тригера, процедура і порядок запуску. Особливості тригерів діалекту PostgreSQL.

ВМІТИ: Створювати представлення, які модифікуються. Навести приклади створення збережених процедур і звертання до них. Навести приклади створення і застосування тригерів.

7. Елементи мови управління даними SQL.

ЗНАТИ: Поняття привілеїв користувачів в SQL. Команди призначення, скасування й трансляції привілеїв. Особливості управління доступом у СУБД PostgreSQL: ролі і управління ролями, управління схемами даних. Забезпечення цілісності даних у розподілених багатокористувацьких системах: поняття і використання блокувань транзакцій.

ВМІТИ: Призначати, скасовувати і транслювати привілеї користувачів, маючи права власника бази даних. Створювати ролі засобами діалекту PostgreSQL, управляти спадкуванням ролей. Створювати схеми даних PostgreSQL і надавати користувачеві права доступу до схеми. Задавати рівень ізоляції транзакції.

6. Комп'ютерні мережі

1. Загальна структура сучасної комп'ютерної мережі. Класифікація комп'ютерних мереж. Архітектура мережної моделі OSI. Описати рівні й виконувати завдання. Взаємодія рівнів моделі OSI.

ЗНАТИ: Узагальнену структуру і функціональне призначення рівнів сучасної комп'ютерної мережі. Класифікацію КМ по територіальній довжині (LAN, WAN, MAN), по способу управління ресурсами КМ (однорангові мережі і мережі на основі виділеного сервера). Базові мережні топології – їх переваги і недоліки. Визначення та призначення моделі мережної взаємодії. Назва, послідовність і основні функції всіх рівнів моделі OSI. Послідовність взаємодії і проходження даних (пакета даних) на комп'ютері-відправнику і комп'ютері-одержувачі в процесі передачі інформації по КМ.

ВМІТИ: вибирати необхідну для прикладу, що задається, структуру КМ і класифікувати її. Вибирати конфігурацію КМ, описувати системні процеси і їх послідовність при мережній взаємодії

2. Архітектура стека протоколів TCP/IP і його відповідність моделі OSI. Призначення, функції і протоколи рівнів. Апаратні, числові і символні адреси. Структура, класи IP-адрес і спеціальні IP-адреси, поняття маски IP-адреси, привести приклад маски підмережі.

ЗНАТИ: Визначення, назва, послідовність і функціональну значимість 4-х рівнів стека TCP/IP. Для кожного рівня стека TCP/IP - назвати найбільш значущі протоколи, їх призначення. Порівняти рівні стека TCP/IP і рівні моделі OSI, їхню відповідність. Визначення різних типів адресації в КМ, приклади використання різної адресації в стеці TCP/IP. Визначення класу IP-адреси, призначення і визначення спеціальних IP-адрес. Визначення і призначення маски IP-адреси.

ВМІТИ: Аналізувати роботу КМ, використовуючи системні утиліти стека TCP/IP. Визначати адреси підмережі і адреси вузла в підмережі, використовуючи класове представлення IP-адреси і маску IP-адреси. Використовуючи механізм масок постійної довжини, розбивати виділений адресний простір на підмережі.

3. Централізовані і приватні (автономні) IP-адреси. Алгоритм динамічного призначення IP-адрес, протокол DHCP. Поняття границі мережі і шлюзу. Технологія NAT як спосіб підключення до глобальної мережі.

ЗНАТИ: Призначення, можливості використання і інтервали автономних IP-адрес. Протокол DHCP і механізм спілкування DHCP-клієнта і DHCP-сервера. Технологію перетворення локальних IP-адрес у глобальну IP-адресу.

ВМІТИ: Призначати IP-адреси вузлам локальної мережі, визначати IP-адреси шлюзу, використовувати для діагностики системні утиліти стека TCP/IP.

4. Описати структуру і призначення категорій IEEE Project 802.X. Охарактеризувати відомі технології ЛОМ. Охарактеризувати підрівні LLC і MAC. Мережна архітектура Ethernet. Історія розвитку, основні характеристики. Стандарт Fast Ethernet, правила побудови

ЗНАТИ: Знати історію створення, структуру і призначення стандартів IEEE Project 802.X. Загальні характеристики технологій ЛОМ, стандартизованих у категоріях 802.3(Ethernet) 802.5(Token ring), 802.11 (Wi-Fi). Порівняння моделі OSI і моделі IEEE Project 802.X, доповнення моделі OSI в IEEE Project 802.X. Специфікації стандарту Fast Ethernet, вимоги і правила побудови, використовуване активне і пасивне встаткування при реалізації локальної комп'ютерної мережі.

ВМІТИ: Вибирати тип і стандарт КМ, проектувати архітектуру КМ для конкретного об'єкта. проектувати і реалізовувати ЛОМ у технології Fast Ethernet

5. Фізична і логічна структуризація комп'ютерних мереж. Охарактеризувати комутаційні пристрої, які використовуються для логічної структуризації КМ.

ЗНАТИ: Визначення фізичної і логічної топології комп'ютерної мережі з поясненням на прикладах. Призначення, функціональні можливості і логіку роботи комутаційних пристроїв – репітера, моста, комутатора, маршрутизатора і шлюза.

ВМІТИ: Проектувати і реалізовувати ЛОМ з різними типами комутаційних пристроїв залежно від поставлених вимог розв'язуваного завдання і призначення КМ у цілому.

6. Визначення, основні завдання і принципи маршрутизації, структура таблиці маршрутизації. Описати процес просування пакета в складеній мережі. Охарактеризувати протокол маршрутизації RIP і протокол маршрутизації OSPF.

ЗНАТИ: Поняття маршрутизації в сучасній КМ. Призначення, основні параметри таблиці маршрутизації, логіку і алгоритми роботи динамічних протоколів маршрутизації RIP і OSPF.

ВМІТИ: Визначати і аналізувати можливість проходження пакета даних з, що задаються IPадресою через маршрутизатор з відомою таблицею маршрутизації.

7. Захист інформації в комп'ютерних системах та мережах

1. Інформаційна система, яка захищається: визначення і властивості. Методи забезпечення інформаційної безпеки: теоретичні, організаційні, правові, інженерно-технічні. Сервіси мережної безпеки. Погрози безпеки комп'ютерних систем.

ЗНАТИ: Визначення понять «захист інформації», «політика безпеки» і «ядро безпеки».

Властивості інформації, яка захищається: конфіденційність, цілісність, доступність.

Дати характеристику методів забезпечення інформаційної безпеки **ВМІТИ:**

Привести приклади погроз безпеки і методи захисту.

2. Ідентифікація і аутентифікація. Методи аутентифікації користувачів, які можуть застосовуватися в комп'ютерних системах. Особливості парольних систем аутентифікації. Рекомендації з практичної реалізації парольних систем. Протокол AAA RADIUS.

ЗНАТИ: Визначення понять «ідентифікація» і «аутентифікація». Дати характеристику методів аутентифікації, заснованих на знанні секретної інформації або на інформації, асоційованій з користувачем, на використанні унікального предмета або на використанні біометричних характеристик людини. Алгоритм одноразового пароля S/Key. Поняття «двохфакторна аутентифікація».

ВМІТИ: Набудувати аутентифікацію користувачів в ОС і аутентифікацію користувачів у корпоративній мережі на основі протоколу AAA RADIUS.

3. Криптографічні методи захисту інформації. Сучасні симетричні криптосистеми. Режими застосування блокових шифрів: ECB, CBC, OFB, CFB. Асиметричні криптосистеми шифрування.

ЗНАТИ: Структуру симетричних алгоритмів шифрування. Характеристику симетричних криптосистем: DES, Blowfish, AES(Rijndael), ДЕРЖСТАНДАРТ 28147. Схеми режимів симетричного шифрування. Асиметричний алгоритм шифрування RSA.

ВМІТИ: створювати додатки для захисту інформації криптографічними методами, використовуючи бібліотеки CryptoAPI, OpenSSL або використовуючи програму PGP.

4. Односпрямовані хеш-функції. Властивості. Хеш-функції на основі схеми Меркеля-Дамгарда: MD2, MD4, MD5, SHA1, SHA-256, SHA-512. Хеш-функції, засновані на блокових шифрах: Whirlpool.

ЗНАТИ: Визначення хеш-функції. Властивості. Атака «парадокс дня народження». Схема Меркеля-Дамгарда. Схема Миагучи-Пренеля. Відмінності хеш-функцій сімейства MD, SHA від Whirlpool. Застосування хеш-функцій у захисті інформації.

ВМІТИ: Застосовувати хеш-функції для зберігання паролів, для створення MAC повідомлення.

5. Електронний цифровий підпис. Схема створення і перевірки ЕЦП. Алгоритми ЕЦП.

ЗНАТИ: Функції ЕЦП. Схема створення і перевірки ЕЦП. Для чого використовується хеш-функції в ЕЦП. Алгоритми хеш-функції. Алгоритми ЕЦП.

ВМІТИ: Створювати і перевіряти підписи на електронному документі за допомогою бібліотеки OpenSSL або за допомогою програми PGP.

6. Інфраструктура відкритих ключів (PKI). Основні компоненти PKI. Сертифікати відкритих ключів. Класифікація сертифікатів і управління ними.

ЗНАТИ: Визначення PKI та сертифіката відкритого ключа. Поняття: засвідчуючий центр (ЗЦ), репозиторій сертифікатів, архів сертифікатів. Функції ЗЦ. Формати сертифіката відкритого ключа: X.509, PGP.

ВМІТИ: Створювати і працювати із сертифікатами в ОС WINDOWS і за допомогою бібліотеки OpenSSL.

7. Формальні моделі розмежування прав доступу. Дискреційна модель Харисона-Рузо-Ульмана. Мандатна модель Бела-Лападули. Рольова політика безпеки.

ЗНАТИ: Визначення дискреційної моделі, мандатної моделі та рольової політики безпеки.

Критерії безпеки для кожної моделі. Переваги і недоліки моделей безпеки **ВМІТИ:** Розмежовувати права доступу користувачів в ОС.

8. Технології захисту від шкідливих програм і спама.

ЗНАТИ: Класифікацію шкідливих програм. Основи роботи антивірусних програм: сигнатурний аналіз, евристичний аналіз. Режими роботи антивірусів.

ВМІТИ: Виконувати захист персональних комп'ютерів і корпоративних систем від впливів шкідливих програм і вірусів.

9. Технології міжмережевого екранування.

ЗНАТИ: Функції міжмережових екранів (ME). Особливості функціонування ME на різних рівнях моделі OSI: пакетний фільтр, шлюз сеансового рівня, прикладний шлюз, шлюз експертного рівня. Схеми мережного захисту на основі ME.

ВМІТИ: набувати ME для корпоративної мережі на прикладі iptables і налаштування Firewall на роутері.

10. Технології виявлення і запобігання вторгнень. **ЗНАТИ:** Класифікація IPS. Основні методи виявлення атак.

ВМІТИ: Налаштовувати IPS на персональних комп'ютерах і в корпоративних мережах на прикладі програми SNORT.

11. Технології безпеки бездротових мереж.

ЗНАТИ: Основні методи захисту мережі WI-FI. Аутентифікація 802.1x. Протоколи безпеки WEP, WPA, WPA2. Протоколи аутентифікації: PAP, CHAP, MS-CHAP, MS-CHAP-V2, TLS.

ВМІТИ: Налаштовувати роутер для захисту мережі WI-FI.

12. Критерії безпеки комп'ютерних систем міністерства оборони США (Помаранчева книга). Єдині критерії безпеки комп'ютерних систем (Загальні критерії). Критерії безпеки комп'ютерних систем України.

ЗНАТИ: Класи безпеки «Помаранчевої книги». Вимоги адекватності і класи безпеки в Європейському критерії безпеки. Поняття проекту захисту, профілю захисту. Функціональні вимоги і вимоги адекватності в Загальних критеріях. Критерії безпеки комп'ютерних систем України.

8. Технології проектування комп'ютерних систем

1. Стадії, моделі та параметри проектування. Класифікація моделей, що використовуються при автоматизованому проектуванні.

ЗНАТИ: основні принципи функціонування сучасних систем автоматизованого проектування; стадії та моделі проектування, їх основні переваги та недоліки;

ВМІТИ: • володіти методами та засобами проектування комп'ютерних систем;

2. Основні поняття мови VHDL, алфавіт. Опис сутності та архітектури.

ЗНАТИ: типи даних мови VHDL, лексеми, об'єкти; способи, правила, порядок та рівні опису апаратних засобів у VHDL;

ВМІТИ: • описувати апаратні засоби за допомогою VHDL на різних рівнях – інтерфейсному, архітектурному, структурному.

3. Сигнали у VHDL та їх атрибути. Різниця між сигналом і змінною. Різниця між аналоговим і дискретним сигналами. Типи затримок сигналів, різниця між ними.

ЗНАТИ: основні типи сигналів та їх атрибути, які використовуються при проектуванні; різницю між сигналом і змінною; різницю між аналоговим і дискретним сигналами; типи часових затримок в схемах, різницю між ними.

ВМІТИ: • описувати сигнали, описувати, задавати та використовувати їх атрибути при проектуванні комп'ютерних систем;

4. Послідовні оператори мови VHDL, операції, структура проекту на мові VHDL

ЗНАТИ: основні принципи та умови запису послідовних операторів, порядок їх виконання та отримання результатів, основні операції мови VHDL, структуру проекту на мові VHDL;

ВМІТИ: • записувати послідовні оператори та проект на мові VHDL;

5. Паралельні оператори мови VHDL, оператор Process, призначення та використання, структура проекту на мові VHDL, його компіляція та симуляція.

ЗНАТИ: необхідність та правила використання оператора Process, основні принципи виконання паралельних операторів та їх відмінності, структуру проекту на мові VHDL;

ВМІТИ: • використовувати оператор Process в VHDL для організації проекту, записувати паралельні оператори, створювати та моделювати проекти;

9. Комп'ютерна логіка

1. Представлення від'ємних чисел. Прямий код числа. Додатковий код (ДК) числа. Правила перетворення в ДК. Зворотній код (ЗК) числа. Правила перетворення в ЗК.

ЗНАТИ: Означення прямого, додаткового та зворотнього кодів чисел.

ВМІТИ: Подавати двійкові числа в прямому, зворотньому та додатковому кодах.

2. Подання десяткових чисел в Д-кодах Дозволені і заборонені комбінації. Коди Д1, Д2, Д4. Представлення від'ємних чисел в Д-кодах. Виконання операцій додавання, віднімання, множення і ділення чисел, представлених у формі з фіксованою комою в Д-кодах на ДСПК, ДСДК, ДСОК.

ЗНАТИ: Означення Д-кодів, дозволених і заборонених комбінацій.

ВМІТИ: Подавати десяткові числа в кодах Д1, Д2, Д4 (за допомогою таблиць). Виконувати операції додавання, віднімання, множення і ділення чисел, представлених у формі з фіксованою комою в Д-кодах на ДСПК, ДСДК, ДСОК.

3. Мінімальна диз'юнктивна нормальна форма (МДНФ). Імпліканта булевої функції. Основна властивість імпліканти. Імпліканта, що покриває одиницю булевої функції.

ЗНАТИ: Означення МДНФ, імпліканти булевої функції. Означення імпліканти, що покриває одиницю булевої функції. Основні властивості імплікант. **ВМІТИ:** Перевіряти, чи є функція g імплікантою функції f .

4. Повна система імплікант. Проста імпліканта. Скорочена диз'юнктивна нормальна форма (СДНФ). Наведена система імплікант. Тупикова диз'юнктивна нормальна форма (ТДНФ). Етапи побудови МДНФ.

ЗНАТИ: Означення повної системи імплікант, простої імпліканти, означення СДНФ, наведеної системи імплікант, ТДНФ.

ВМІТИ: Перевіряти, чи є функція g простою імплікантою функції f ; Перевіряти, чи є система S простих імплікант функції f повної, наведеної. Будувати для функції f наведену систему імплікант та ТДНФ методом Петрика.

5. Побудови СДНФ(метод Куайна, метод Блейка, метод Нельсона, метод КуайнаМак-Класки).

ЗНАТИ: Означення СДНФ.

ВМІТИ: Будувати СДНФ для булевої функції f методом Куайна, методом Блейка, методом Нельсона, методом Куана-Мак-Класки.

10. Введення в теорію кодування

1. Префіксні коди. Нерівність Крафта. Лемма про середній довжині префіксного коду. Теорема Шеннона. Коди Хаффмана.

ЗНАТИ: Означення префіксного коду. Структуру його дерева розв'язків. Тракувати нерівність Крафта як характеристику префіксного коду. Формулюровку теореми Шеннона в термінах ентропійної функції. Поняття оптимального коду. Алгоритм побудови коду Хаффмана.

ВМІТИ: Навести приклади префіксних і непрефіксних кодів. Будувати коди Хаффмана для дискретного джерела інформації.

2. Ентропійна функція дискретного джерела інформації. Її властивості. Умовна ентропійна функція.

ЗНАТИ: Означення ентропійної функції, її властивості (границі для значень ентропійної функції, зв'язок умовної і безумовної ентропійними функціями). Зв'язок між функцією кількості інформації і ентропійною функцією.

ВМІТИ: Обчислювати ентропійну функцію для джерел інформації заданих на скінчених або нескінчених множинах.

3. Лінійні коди. Породжуюча і перевірна матриці лінійного коду. Критерії коду з виправленням t помилок. Код Хеммінга. Декодування за лідером суміжного класу.

ЗНАТИ: Означення лінійного коду, зв'язок між породжуючими і перевірочними матрицями лінійного коду в абетці скінченного поля. Поняття коду, який виправляє t помилок. Принцип декодування лінійних кодів. Структуру перевірконої матриці коду Хеммінга. Поняття і побудова суміжних класів лінійного коду.

ВМІТИ: По виду перевірконої матриці бінарного коду і синдрому вектора знаходити одиночні помилки в одержаних повідомленнях. Будувати перевірочні і породжуючі матриці коду (бінарний випадок).

4. Циклічні коди. Критерій циклічного коду. Породжуючий многочлен. Кодування і декодування циклічних кодів.

ЗНАТИ: Означення циклічного кода в термінах ідеалу фактор—кільця. Властивості породжуючого многочлена. Алгоритм кодування циклічного коду. Синдромний многочлен, його зв'язок з декодуванням циклічного коду.

ВМІТИ: Впізнавати породжуючі многочлени бінарного циклічного коду як дільників многочлена $X^n - 1$. Будувати породжуючі і перевірочні матриці циклічного коду з відомим породжуючим многочленом.

5. БЧХ-коди, їх властивості. Алгоритм декодування БЧХ-кодів.

ЗНАТИ: Структуру БЧХ-кода, його здібності виправляти помилки в залежності від значення параметру d : основні леми для побудови алгоритму декодування.

ВМІТИ: По заданій довжині кодових слів бінарного БЧХ коду будувати породжуючі матриці БЧХ кода, який виправляє t помилок. Виправляти помилки в отриманих повідомленнях.

11. Критерії оцінювання

Комплексний іспит з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін проводиться в усній формі. Екзаменаційний білет містить два теоретичних питання та практичне питання. Кожне теоретичне питання оцінюється окремо за 100 бальною шкалою.

Критерії оцінювання теоретичного питання:

Бали	Критерії
90-100	Тверде засвоєння теоретичного матеріалу, глибокі та вичерпні знання змісту програмного матеріалу по суті питання, розуміння сутності та взаємозв'язку розглянутих процесів і явищ, тверде знання основних положень суміжних питань. Уміння самостійно використовувати математичний апарат для аналізу та вирішення практичних завдань, робити правильні висновки з отриманих результатів. Логічність і грамотність викладення. Відсутність помилок і неточних формулювань.
85-89	Тверді і досить повні знання теоретичного матеріалу по суті питання, правильне розуміння сутності та взаємозв'язку розглянутих процесів і явищ, розуміння основних положень суміжних питань. Уміння самостійно застосовувати математичний апарат до вирішення практичних завдань. Окремі неточності у формулах, графіках, логіці та мові відповіді, що не ставлять під сумнів принципову вірність відповіді. Логічність і зрозумілість викладення.
75-84	Відсутність значних помилок, допустимі 1-3 неточності. Не більше як 4 припущені неточності при відсутності помилок або одна значна помилка і 1-2 неточності.
70-74	Тверді у основі та загалом задовільні знання і розуміння теоретичного матеріалу по суті питання, зрозумілість викладення. Правильні конкретні відповіді на поставлені питання за наявності кількох помилок і неточностей при висвітленні окремих положень. Уміння застосовувати теоретичні знання до вирішення основних практичних завдань, які не потребують самостійного застосування складного математичного апарату або творчого підходу до інформаційних технологій.
60-79	Припущення тільки однієї, однак грубої, помилки або тільки двох

	суттєвих помилок. Не більше однієї грубої помилки при 1-2 значних помилках або не більше 4 значних помилок за відсутності грубих.
35-59	Недостатнє розуміння суті розглянутих процесів і явищ, наявність кількох грубих помилок або значної кількості суттєвих помилок у відповіді. Невміння зрозуміло викладати відповіді на питання. Невміння застосовувати знання при вирішенні практичних завдань

Критерії оцінювання практичного питання:

- правильний, розгорнутий, логічно-послідовний розв’язок – 90-100 балів;
- правильний, але не розгорнутий розв’язок – 85-89 балів;
- правильний, але не розгорнутий розв’язок, яка містить незначну помилку чи суперечність – 75-84 балів, за кожен наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- неповний розв’язок, який не містить критичних помилок чи суперечностей – 60-70 балів, за кожен наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- розв’язок, що містить критичну помилку чи неточність, або відсутність розв’язку оцінюється в 35-59 балів.

Виконання всіх екзаменаційних завдань з комплексного атестаційного іспиту є обов’язковим. Незадовільна оцінка з одного з завдань є підставою для виставлення незадовільної оцінки за атестаційний іспит у цілому. Підсумкова оцінка комплексного атестаційного іспиту визначається як середня з позитивних оцінок за кожен вид екзаменаційних завдань.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Середня оцінка за всі завдання	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
85-89	B	добре
75-84	C	
70-74	D	задовільно
60-69	E	

35-59	FX	незадовільно
-------	----	--------------

12.Рекомендована література

Основна

1. Programming: Principles and Practice Using C++, Bjarne Stroustrup – Longman (Pearson Education) ISBN 9780138308681 – 2014, 368 p
2. Грицюк Ю. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою C++ / Ю. Грицюк, Т. Рак – Львів, Вид-во ЛДУ БЖД, 2011.
3. Проектування цифрових систем з використанням мови VHDL: Навч. посібник/ В.В. Семенець, І.В. Хаханова, В.І. Хаханов.– Харків: ХНУРЕ, 2003.– 492 с.–
4. Остапов С. Е., Євсєєв С. П., Король О.Г. Кібербезпека: сучасні технології захисту. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. / Львів: «Новий Світ-2000», 2020 . – 678 с.
5. Бородкіна І.Л., Бородкін Г.О. Інженерія програмного забезпечення. Посібник для студентів вищих навчальних закладів - Центр навчальної літератури - 2018. - 204 с.
6. Пенко В.Г. Патерни об'єктно-орієнтованого програмування: методичний посібник //В.Г. Пенко / Одеса: Одес. нац. ун-т імені І.І. Мечникова, 2021. – 61 с.
7. Коноваленко І.В. Програмування мовою C# 7.0 : навчальний посібник / Коноваленко І.В., Марущак П.О., Савків В.Б. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя 2017 – 300 с. URL : <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/22436>.
8. Постіл С. Д. UML. Уніфікована мова моделювання інформаційних систем - Ірпінь : Університет державної фіскальної служби України. 2019. - 325 с.
9. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник – Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2020. – 470 с.
- 10.Шахно С.М., Дудикевич А.Т., Левицька С.М. Практикум з чисельних методів.: Навч. посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 432 с.
- 11.Погребняк Б.І., Булаєнко М.В. Операційні системи: навч. посібник. – Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 104 с.
- 12.Г. Гайна, Основи проектування баз даних. Навчальний посібник / Вид. «Кондор», 2018. – 204 с.
- 13.Бублик В.В.– Об'єктно-орієнтоване програмування, К.: ІТкнига, 2015. – 624 с.

- 14.Об'єктно-орієнтоване програмування. Частина 1. Основи об'єктно-орієнтованого програмування на мові С#: Навчальний посібник. / Д.В. Настенко, А. Б. Нестерко. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 76 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/16671/1/OOP_manual.pdf
- 15.Малахов Є.В., Проектування баз даних та їх реалізація засобами стандартного SQL та PostgreSQL: Навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів / Є.В. Малахов, О.А. Блажко, М.Г. Глава // Одеса: ВМВ, 2012. – 248 с.

Додаткова

- 16.Martin C. Robert, Martin Micah Agile Principles, Patterns, and Practices in C# - Prentice Hall, 2006. - 768 p.
- 17.Julien Hennefeld , Laura Baker, Charles Burchard Using C++: An Introduction to Programming, Second Edition, ISBN-13 978-0534391461 Edition 2, Course Technology, 2002, 670 pages
- 18.Ulla Kirch-Prinz, Peter Prinz A Complete Guide to Programming in C++ - Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, MA 01776 – 2002, 825 p
- 19.Martin Fowler Refactoring: Improving the Design of Existing Code Addison Wesley Longman, 2000. - 420 p..
- 20.G. O'Regan, Concise Guide to Software Engineering, Undergraduate Topics in Computer Science, Springer International Publishing AG 2017. - 327 p.
- 21.Kent Beck, Cynthia Andres Extreme Programming Explained: Embrace Change, Second Edition - Addison Wesley Professional 2004 – 224 p.
- 22.Шахно С.М. Чисельні методи лінійної алгебри.: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 245 с.
- 23.Т.П. Караванова. Основи алгоритмізації та програмування. 750 задач з рекомендаціями та прикладами. – К.: Форум, 2002.
- 24.Kendal S. Object Oriented Programming using C#. BookBoon - Internet Archive, 2019. URL: <http://freecomputerbooks.com/Object-Oriented-Programming-using-C-Sharp.html>.
- 25.A.S. Tanenbaum, H.J. Bos. Modern operating systems, 4th edition. – Pearson Higher Education, 2015. – 1101 с.
- 26.Andrew Tannenbaum, Todd Austin. Structured Computer Organization, 6th Edition. – Pearson, 2013. – 808 с.
27. Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne. Operating System Concepts, 9th Edition. – John Wiley & Sons, Inc., 2013. – 920 с.
- 28.Pavel Yosifovich, Mark Russinovich, Alex Ionescu, David Solomon. Windows Internals, Part 1: System architecture, processes, threads, memory management, and more (Developer Reference), 7th Edition. – Microsoft Press, 2017. – 800 с.
- 29.Mark Russinovich, Andrea Allievi (Author), Alex Ionescu. Windows Internals, Part 2 (Developer Reference), 7th Edition. – Microsoft Press, 2021. – 912 с.

30. T. Connolly, C. Begg, Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, 6th Edition / Pearson, 2014. – 1440 p.
31. C.J. Date, An Introduction to Database Systems, 8th Edition / Pearson, 2003. – 1040 p.
32. T. Nield, Getting Started with SQL: A Hands-On Approach for Beginners / O'Reilly Media, 2016. – 134 p.

13. Електронні інформаційні ресурси

33. <https://fpgacloud.intel.com> - Проектування цифрових систем
34. <http://nbuv.gov.ua/> – Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського;
35. <http://www.dnrb.gov.ua/> – Сайт Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського;
36. <http://lib.onu.edu.ua/> – Сайт бібліотеки ОНУ імені І. І. Мечникова;
37. <http://odnb.odessa.ua/> – Сайт Одеської національної наукової бібліотеки;
38. <http://korolenko.kharkov.com/> – Сайт Харківської державної наукової бібліотеки імені В.Г. Короленка;
39. <https://www.imath.kiev.ua/> – Сайт Інституту математики НАН України;