

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ТДАТУ

д.т.н., проф.

Сергій КЮРЧЕВ

2022 р.

**ПРОГРАМА
АТЕСТАЦІЙНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньою програмою «Комп'ютерні науки»
зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

**Перелік професійних дисциплін
для атестаційного кваліфікаційного екзамену
за ОПП «Комп'ютерні науки»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня**

1. Теорія алгоритмів
2. Чисельні методи в інформатиці
3. Дослідження операцій.
4. Теорія прийняття рішень
5. Алгоритмізація та програмування
6. Об'єктно-орієнтоване програмування
7. Операційні системи
8. Бази даних
9. Інтелектуальний аналіз даних
10. Веб-технології
11. Крос-платформне програмування
12. Технологія створення програмних продуктів
13. Технології комп'ютерного проектування
14. Системний аналіз
15. Технології розподілених систем та паралельних обчислень
16. Управління ІТ-проектами
17. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів

1 Теми з дисципліни «Теорія алгоритмів»

- 1.1. Поняття про алгоритм. Еволюція поняття алгоритм**
Властивості алгоритмів. Вимоги до алгоритмів. Підходи до визначення алгоритму.
- 1.2. Обчислювальні функції як алгоритмічна модель**
Поняття про обчислювальну функцію. Примітивно-рекурсивні функції.
5 Частково-рекурсивні функції. Теза Черча.
- 1.3. Алгоритмічні моделі на основі детермінованих пристроїв і нормальні алгорифми Маркова**
Фінітний комбінаторний процес Поста. Абстрактна обчислювальна машина Тьюрінга. Машини з довільним доступом. Теорія нормальних алгорифмів Маркова. Еквівалентність алгоритмічних моделей.
- 1.4. Складність алгоритмів**
Поняття про складність алгоритмів. Ємкісна і часова характеристики складності алгоритмів. Асимптотична часова складність алгоритмів.
- 1.5. Методи розробки алгоритмів**
Декомпозиція. Метод розгалужень і меж. Динамічне програмування. Евристичні алгоритми.

2 Теми з дисципліни «Чисельні методи в інформатиці»

2.1 Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь.

Постанова задачі розв'язання нелінійних рівнянь. Відділення кореня рівняння. Умови відділення кореня рівняння. Графічний метод відділення кореня. Метод проб для відділення кореня рівняння. Методом відділення інтервалів монотонності для відділення кореня рівняння. Оцінка наближеного значення кореня. Розв'язання нелінійних рівнянь методом половинного ділення. Розв'язання нелінійних рівнянь методом хорд. Метод дотичних (метод Н'ютона) для розв'язання нелінійних рівнянь. Комбінований метод дотичних і хорд для розв'язання нелінійних рівнянь. Метод ітерацій для розв'язання нелінійних рівнянь.

2.2 Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь.

Розв'язання систем лінійних рівнянь по правилу Крамера. Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Жордана-Гауса. Розв'язання систем лінійних рівнянь методом оберненої матриці. Розв'язання систем лінійних рівнянь методом ітерацій. Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Зейделя.

2.3 Наближення функцій методами інтерполяції

Види наближеного представлення функції. Наближення функцій методами інтерполяції. Інтерполяційний поліном Лагранжа.

2.4 Інтерполяційний поліном Н'ютона.

Кінцеві різниці. Зв'язок кінцевих різниць з похідними. Інтерполяційний поліном Н'ютона

2.5 Кусково-неперервна інтерполяція.

Поняття сплайну. Інтерполяція за допомогою сплайнів

2.6 Інтегральне середньоквадратичне наближення функцій.

Інтегральне середньоквадратичне наближення функцій ортогональними багаточленами. Середньоквадратичне наближення функцій тригонометричними багаточленами. Середньоквадратичне наближення функцій алгебраїчними багаточленами Лежандра

2.7 Наближення функцій поліномами.

Наближення функцій поліномами Тейлора. Наближення функцій поліномами Бернштейна] Інтегральне середньоквадратичне наближення функцій ортогональними багаточленами. Середньоквадратичне наближення функцій тригонометричними багаточленами. Середньоквадратичне наближення функцій алгебраїчними багаточленами Лежандра.

2.8 Чисельне диференціювання. Чисельні методи інтегрування

Чисельні методи диференціювання. Основні терміни і поняття чисельного інтегрування. Формула прямокутників. Формула трапецій. Формула Сімпсона. Графічне інтегрування Загальні відомості. Постанова задачі. Аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь. Розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою ступеневих рядів. Метод послідовних наближень (ітерацій) для розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку Метод Ейлера для розв'язання диференціальних рівнянь

першого порядку. Модифікований метод Ейлера для розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку. Метод Рунге-Кута для розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку.

3 Теми з дисципліни «Дослідження операцій»

3.1 Задачі лінійного програмування. Геометричний метод розв'язання задач лінійного програмування.

Загальна задача оптимізації. Постановка задачі лінійного програмування. Геометричний метод розв'язання задач лінійного програмування.

3.2 Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування

Основна ідея симплекс-методу. Алгоритм симплекс-методу. Постановка задачі. Ідея модифікованого симплекс-метода. Алгоритм модифікованого симплекс-метода. Двоїстий симплекс-метод.

3.3 Двоїста задача лінійного програмування.

Постановка двоїстої задачі, її економічна інтерпретація. Загальна ідея розв'язання задачі. Теорема двоїстості

3.4 Класична теорія оптимізації

Екстремальні задачі без обмежень. Необхідні і достатні умови існування екстремуму.

3.5 Транспортна задача.

Математична постановка задачі. Приклад задачі. Визначення опорного плану транспортної задачі. Визначення оптимального плану методом потенціалів.

3.6 Задачі нелінійного програмування.

Постановка задачі нелінійного програмування. Геометричний метод розв'язання задачі. Метод множників Лагранжа. Квадратичне програмування.

3.7 Задачі динамічного програмування.

Загальна постановка задачі ДП. Пошук розв'язку задач методом динамічного програмування.

4 Теми з дисципліни «Теорія прийняття рішень»

4.1 Математичні моделі прийняття рішень

Системний опис задачі прийняття рішень (ЗПР). Математична модель задачі прийняття рішень. Реалізаційна і оціночна структура задачі прийняття рішень. Експертні оцінювання.

4.2 Багатокритеріальні моделі прийняття рішень в умовах визначеності.

Математична модель багатокритеріальної ЗПР в умовах визначеності. Відношення домінування по Парето. Парето-оптимальність. Способи свуження Парето-оптимальної множини, знаходження оптимального рішення. Загальний критерій в багатокритеріальних ЗПР. Побудова загального критерію у вигляді зваженої суми часткових критеріїв.

4.3 Концепція корисності та раціональний вибір.

Теорія корисності. Аксиоми теорії корисності. Побудова функції корисності

4.4 Прийняття рішень в умовах невизначеності

Математична модель ЗПРв умовах ризику. Критерій очікуваного виграшу. Необхідність введення міри відхилення від очікуваного виграшу. Побудова оптимального рішення по парі критеріїв (M, σ) : (A) на основі загального критерію; (B) на основі відношення домінування по Парето.

4.5 Елементи теорії ігор

Постановка задачі теорії ігор. Приведення матричної гри до задачі лінійного програмування

4.6 Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації.

Нечіткі множини. Основні характеристики нечітких множин. Операції над нечіткими множинами. Нечітка та лінгвістична змінні. Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації.

5 Теми з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»

5.1 Організація нелінійних програм у C/C++

Базові поняття мови C/C++. Створення програм. Організація введення/виведення. Основи роботи в інтегрованому середовищі розробки. Основні типи даних. Вираження та операції. Стандартні функції. Оператори розгалуження. Оператори передачі керування.

5.2 Цикли у C/C++.

Цикл із передумовою. Цикл із постумовою. Цикл з параметром. Зміна виконання циклу. Типові циклічні алгоритми.

5.3 Функції в мові C/C++.

Оголошення і визначення функцій. Обмін даними між функціями. Рекурсія. Перевантаження функцій. Функція з параметрами за замовчуванням. Передача параметрів функції main.

5.4 Структуровані типи даних у C/C++.

Масиви. Рядки і символи. Структури та об'єднання.

5.5 Файли у C/C++.

Поняття файлу і потоку. Робота з файловим потоком. Керування файлами на диску.

6 Теми з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування»

6.1 Основи мови C#

Основи мови C#. Основні вбудовані типи мови C#. Визначення та ініціалізація змінних, область їх видимості. Приведення типів. Літерали (константи) мови C#. Операції мови C#.

6.2 Основні інструкції керування мови C# – розгалуження та цикли

Розгалуження у мові C#. Цикли у мові C#. Масиви в мові C#. Визначення та ініціалізація масиву. Цикл foreach. Багатовимірні масиви.

6.3 Основи використання технології WINDOWS FORMS

Введення до Windows Forms. Основи використання елементів управління. Стандартні діалогові вікна повідомлень.

6.4 Реалізація головних концепцій об'єктно-орієнтованого програмування у мові C#.

Основні положення об'єктно-орієнтованого підходу. Класи та об'єкти, співвідношення між ними. Класи, конструктор. Константи й незмінні поля.

6.5 Робота з об'єктами. Створення та руйнування об'єктів.

Основні відомості про існування об'єктів. СІЛкод для new. Генерація об'єктів. Активізація збірки сміття. Реалізація поліморфізму в C#. Основні поняття. Поняття поліморфізму. Статичне і динамічне зв'язування. Віртуальні функції.

6.6 Операції над класами.

Запобігання перевизначенню віртуальних членів похідними класами. Абстрактні класи. Інтерфейси.

6.7 Колекції, рядки та регулярні вирази.

Колекції. Інтерфейси колекцій. Класи колекцій загального призначення. Клас Stack. Клас Queue. Клас ArrayList. Клас Hashtable. Рядки та регулярні вирази. Метасимволи в регулярних виразах. Пошук в тексті за шаблоном. Редагування тексту.

7 Теми з дисципліни «Операційні системи»(ОС).

7.1 Основні концепції, еволюція, різновиди операційних систем

Загальні відомості про операційні системи (ОС). Еволюція ОС. Методи класифікації ОС. Функції та задачі ОС.

7.2 Архітектура та ресурси ОС.

Принципи побудови ОС. Система переривань та API-функцій. Асемблер як базова мова для створення ОС. Виконувані файли, їх формати та особливості.

7.3 Планування та керування процесами і потоками.

Поняття процесу, потоку. Багатопоточність, її особливості. Поняття ресурсу, види ресурсів. Поняття критичної секції.

7.4 Багатозадачність, взаємодія потоків, міжпроцесова взаємодія.

Поняття багатозадачності. Витісняльна та невитісняльна багатозадачність. Дисципліни диспетчеризації. Конкуруючі та співпрацюючі процеси. Способи обміну даними між процесами. Синхронізація процесів. Семафорний механізм.

7.5 Мережні засоби операційних систем.

Мережні можливості сучасних операційних систем. Робота з мережею середовищі Windows. Утиліти для роботи з мережею.

7.6 Завантаження та адміністрування операційних систем.

Процес завантаження ОС. Керування процесом завантаження. Bootменеджери. Конфігураційні файли ОС. Засоби адміністрування ОС. Пакет Windows Administrative Toolpak

8 Теми з дисципліни «Бази даних»

8.1 Системи баз даних. Моделі даних

Основні поняття баз даних. Архітектура баз даних. Функції систем керування базами даних. Поняття про моделювання даних. Основні типи моделей та їх еквівалентність.

8.2 Проектування баз даних

Реляційна структура даних. Реляційна алгебра. Реляційна повнота та селективна потужність. Методологія проектування бази даних. Етапи проектування бази даних. ER-моделювання предметної області.

8.3 Мова SQL. Засоби пошуку даних

Припустимі типи даних. Використання операторів мови SQL.

8.4 Мова SQL. Операції над схемою бази даних

Створення бази даних. Створення таблиці. Модифікація таблиці.

Додавання рядків до таблиці. Оновлення даних. Віртуальні таблиці.

8.5 Теорія нормалізації реляційної моделі

Нормальні форми відношення. Нормальна форма Бойса-Кодда.

8.6 Цілісність даних

цілісності. Динамічні обмеження цілісності. Семантичні обмеження цілісності. Підтримка цілісності у разі виникнення перебоїв.

9 Теми з дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних»

9.1 Технології аналізу даних.

Введення в аналіз даних. Принципи аналізу даних. Методика вилучення знань. Введення в алгоритми Data Mining

9.2 Класифікація і регресія.

Огляд методів класифікації і регресії. Проста лінійна регресія.

9.3 Регресійний аналіз.

Проста регресійна модель. Гіпотези в регресії. Множинна лінійна регресія. Модель множинної лінійної регресії. Обмеження застосовності регресійних моделей.

9.4 Часові ряди

Часовий ряд і його компоненти. Моделі та компоненти часових рядів. Моделі прогнозування.

9.5 Класифікація. Машинне навчання

Введення в дерева рішень. Алгоритми побудови дерев рішень. Алгоритми ID3 і C4.5

9.6 Кластеризація. Навчання без вчителя

Методи кластерного аналізу. Алгоритм кластеризації k-means. Приклад роботи алгоритму k-means. Оцінка якості багатомірної класифікації

9.7 Задача асоціації

Асоціативні правила. Пошук асоціативних правил. Генерація асоціативних правил. Послідовні шаблони

10 Теми з дисципліни «Веб-технології»

10.1 Мова гіпертекстової розмітки HTML

Всесвітнє павутиння. URL-адреса. Файли за замовчуванням. Протокол HTTP. Відображення веб-сторінки. Основи HTML5. Базова структура документу. Вбудовування вмісту.

10.2 Каскадні таблиці стилів CSS

Каскадні таблиці стилів CSS. Селектори, специфічність і каскадування. Робота з властивостями CSS.

10.3 Мова програмування JavaScript

Знайомство з JavaScript: Типи даних, Вбудовані об'єкти JavaScript, Логічні оператори, Робота зі змінними, Використання функцій, Области видимості, Перетворення типів, Умове програмування, Цикли, Обробка помилок. Масиви. Методи масиву. Доступ до об'єктів DOM. Навігація по DOM. Методи пошуку DOM. Робота з подіями. Запобігання операціям за замовчуванням. Ключове слово this. Створення об'єктів. Імітування класу за допомогою функції. Реалізація простору імен. Реалізація спадкування

10.4 Робота з формами

Розуміння веб комунікації. Основи протоколу HTTP: Коди стану HTTP, Методи HTTP. Відправка даних на сервер. Елементи введення. Відправка даних за допомогою JavaScript. Використання обмежень надсилання даних. Використання POST або GET. Перевірка форм.

10.5 Веб-сайти та служби

Початок роботи з Node.js. Обробка запита сервером. Створення модуля Node.js. Створення пакету Node.js. Типова структура пакету node. Створення package.json. Публікація пакету. Встановлення пакетів. Використання пакетів. Фреймворк Express. Розуміння REST веб-служб. JSON.

11 Теми з дисципліни «Крос-платформне програмування»

11.1 Компонентна ідеологія.

Поняття кросплатформності, її типи. Визначення та властивості компонентів. Специфікація інтерфейсу як контракту. Модель посилань (узагальнена модель компонентної системи). Компонентна модель .Net Framework. Типи компонентів. Динамічна бібліотека DLL як приклад компонента. Концепції взаємодії компонентів. Виклик віддалених об'єктів. Маршалінг і серіалізація. Підходи до інтеграції компонентів інформаційних систем.

11.2 Робота з класами в Java.

Змінні. Примітивні і посилальні типи даних. Дробові типи. Булевий тип. Об'єкти і правила роботи з ними. Прості й складені імена. Елементи. Елементи пакета. Платформна підтримка пакетів. Оголошення верхнього рівня. Унікальність імен пакетів. Область видимості імен. Модифікатори доступу. Оголошення класів. Додаткові властивості класів.

11.3 Масиви в Java.

Масиви, як тип даних в Java. Перетворення типів для масивів. Клонування.

11.4 Пакет java.io в Java.

Аплети. Базові класи. Основні компоненти. Менеджери компонування. Вікна. Меню. Обробка подій. Система уведення/виведення. Потоки даних (stream). Робота з файловою системою.

11 Теми з дисципліни «Технології створення програмних продуктів»

11.1 Поняття програмного забезпечення

Поняття інформаційного середовища процесу обробки даних. Програми і програмне забезпечення. Виникнення технології розробки ПЗ. Історія програмування. Стратегії розробки ПЗ.

11.2 Організація технологічного процесу розробки ПЗ

Процес створення ПЗ. Життєвий цикл програмного забезпечення. Моделі життєвого циклу програмного забезпечення.

11.3 Міжнародні та національні стандарти розробки складних програмних продуктів

Методологія розробки та використання стандартів при створенні інформаційних систем (у рамках процесу розробки програмних продуктів). Міжнародні стандарти розробки складних програмних продуктів. Національні стандарти розробки складних програмних продуктів.

11.4 Методологія розробки програмного забезпечення

Підходи до розробки програмного забезпечення. Концепція модель орієнтованого підходу. Методологія RUP. Методологія MSF. Методологія XP.

12 Теми з дисципліни «Технології комп'ютерного проектування»

12.1 Введення в автоматизоване проектування.

Визначення САПР. Основні поняття автоматизованого проектування.

12.2 Системний підхід до проектування.

Поняття проектування. Принципи системного підходу. Рівні проектування. Стадії проектування. Моделі та їх параметри в САПР.

12.3 Види забезпечення САПР.

Склад програмного забезпечення САПР. Базове програмне забезпечення. Базове загальносистемне програмне забезпечення. Спеціалізоване програмне забезпечення. Відображення процесу проектування в програмному забезпеченні САПР.

12.4 Системи проектування технологічної документації

Основні функції САМ-систем. Характеристика систем проектування технологічних процесів.

13 Теми з дисципліни «Системний аналіз»

13.1 Основні поняття системного аналізу

Поняття система. Поняття, які характеризують будову і функціонування систем Принципи системного підходу. Поняття системи, навколишнього середовища, цілі. Декомпозиція. Поняття елемента, функції, структури. Види потоків в системах. Характеристики статичної і динамічної поведінки системи. Поняття стану і процесу

13.2 Класифікація і властивості систем

Класифікація систем за призначенням, взаємодією зовнішнім середовищем, походженням, видом елементів, способом організації. Складні великі системи. Способи керування системами та реалізація ними своїх функцій. Властивості і характерні особливості складних систем. Ентропійна інтерпретація рішень

13.3 Метод аналізу ієрархій

Послідовність методологія – метод – нотація – засіб. Етапи системного розв'язання проблем. Послідовність етапів та робіт системного аналізу. Методологія системного дослідження, орієнтована на дослідженні існуючих систем і виявленні проблем

13.4 Основи моделювання систем

Поняття моделі. Типи моделей. Мережеві моделі систем. Марковські процеси в системах. Задачі теорії масового обслуговування. Класифікація систем масового обслуговування

14 Теми з дисципліни «Технології розподілених систем та паралельних обчислень»

14.1 Апаратні засоби паралельних обчислень.

Класифікація систем паралельної обробки даних. Моделі зв'язку та архітектури пам'яті. Симетричні мультипроцесорні системи SMP. Паралельні векторні системи (PVP). Системи з масовим паралелізмом (MPP). Системи з неоднорідним доступом до пам'яті (NUMA). Кластерні системи.

14.2 Основні конструкції OpenMP.

Основні принципи OpenMP. Принципова схема програмування в OpenMP. Особливості реалізації директив OpenMP. Директиви shared, private і default. Директиви firstprivate і lastprivate. Директива if. Директива reduction. Директива copyin. Директива for. Директива do. Директива workshare. Директива sections.

14.3 Виявлення паралелізму алгоритмів на основі аналізу графів.

Постановка завдання розпаралелення. Побудова графа алгоритму обчислення перехідного процесу. Побудова й перетворення матриці слідування. Виявлення логічно несумісних операторів. Постановка завдання розпаралелення. Побудова графа алгоритму обчислення перехідного процесу. Побудова й перетворення матриці слідування. Виявлення логічно несумісних операторів.

14.4 Найпростіші паралельні алгоритми.

Постановка завдання. Класифікація алгоритмів по типу паралелізму. Загальна схема етапів розробки паралельних алгоритмів. Задача філософів, що обідають. Задача постачальника-споживача. Задача читачів-письменників. Задача сплячого парикмахера.

14.5 Загальні процедури MPI.

Ініціалізація паралельної частини програми. Завершення паралельної частини програми. Загальна схема MPI-програми на мові Сі. Основні функції MPI.

15 Теми з дисципліни «Управління ІТ-проектами»

15.1 Основні терміни і визначення.

Трикутник менеджменту. Основні складові процесу управління ІТ-проектом.

15.2 Життєвий цикл розробки програмного забезпечення. Моделі життєвого циклу.

Моделі життєвого циклу: каскадна модель slc (software life cycle), v - подібна модель, модель швидкого прототипування, модель швидкої розробки додатків rad (rapid application development), інкрементна модель, спіральна модель, адаптовані моделі. Вибір і підгонка моделі ЖЦ розробки ПЗ: алгоритм вибору моделі ЖЦ розробки ПЗ, алгоритм підгонки моделі ЖЦ розробки ПЗ.

15.3 Управління процесами предметної області.

Комплексне управління ІТ проектами. Управління інтеграцією. Управління змістом. Загальні відомості. Визначення складу .Визначення взаємозв'язків операцій. Оцінка ресурсів операцій. Оцінка тривалості операцій. Розробка розкладу. Управління розкладом. Вартісна оцінка. Розробка бюджету витрат. Управління вартістю. Управління якістю. Планування людських ресурсів. Набір команди проекту. розвиток і управління командою управління. Планування управління ризиками. Ідентифікація ризиками. Якісний та кількісний аналіз ризиків. Планування реагування на ризики. Планування покупок. Планування контрактів. Запит інформації у продавців. Адміністрування контрактів. Закриття контрактів.

16 Теми з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів»

16.1 Схемотехніка комбінаційних вузлів

Загальна характеристика дешифраторів. Загальна характеристика шифратора. Пріоритетний шифратор. Загальна характеристика мультиплексорів. Каскадування мультиплексорів. Загальна характеристика демультиплексорів. Мультиплексор на чотири входи. Загальна характеристика схем порівняння. Перетворювачі кодів. Однорозрядні суматори

16.2 Цифрові комп'ютери

Загальні основи комп'ютерної техніки. Історія розвитку

обчислювальної техніки. Структура персонального комп'ютера. Принципи роботи комп'ютера. Особливості сучасних комп'ютерів.

16.3 Арифметико-логічні пристрої та пристрої керування

Функції і класифікація арифметико-логічного пристрою. Елементарні операції арифметико-логічного пристрою. Складні операції арифметико-логічного пристрою. Мови описання операційних пристроїв. Пристрої керування. Центральний пристрій керування.

16.4 Електронна пам'ять комп'ютера

Загальна характеристика пам'яті. Класифікація електронної пам'яті. Характеристики і параметри комп'ютерної пам'яті. Динамічна пам'ять. Статична пам'ять. Флеш-пам'ять. Виявлення та виправлення помилок пам'яті.

16.5 Процесори

Загальна характеристика процесорів і мікропроцесорів. Контролери. Структура процесора. Мікропроцесори. Мікропроцесорні комплекси. Архітектура мікропроцесорів. Програмно керований обмін інформацією. Арифметичні співпроцесори. Маркування процесорів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Дисципліна «Теорія алгоритмів»

1. Прийма С.М. Теорія алгоритмів (конспект лекцій). Мелітополь: МДПУ, 2004. 132 с.
2. Лісовик Л.П., Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів: навч. посібник. К.: Видавничий поліграфічний центр Київський університет, 2003. 163 с.
3. Зубенко В.В., Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів у прикладах та задачах. К.: Інтелектуальні системи, 1993. 84 с.
4. Лиман Ф.М. Математична логіка і теорія алгоритмів. Суми: Вид-во „Слобожанщина”, 1998. 152 с.
5. Шкільняк С. С. Математична логіка. Основи теорії алгоритмів. Київ : Персонал, 2009. 280 с.
6. Кривий С.Л. Вступ до неklasичної математичної логіки. Київ: ВПЦ “Київський університет”, 2010. 205 с.
7. Шкільняк С.С. Математична логіка: приклади і задачі. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2002. 56 с.
8. Любченко К. М. Елементи математичної логіки з комп'ютерною підтримкою. Черкаси ЧНУ, 2004. 87 с.
9. Emil L. Post Finite combinatory processes – formulation 1. The Journal of Symbolic Logic. 1936. №4, P. 122-134.
10. Turing A.M. On Computable numbers with an application to the Entscheidungsproblem. Proc. London Math. Soc., Ser.2. 1936. V.42. №3-4. P.230-265.
11. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика: підручник. К.: Вища школа, 2002. 287 с.

12. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика: підручник. – Харків: Компанія СМІТ, 2004. 480 с

Дисципліна «Чисельні методи в інформатиці»

1. Лук'яненко С.О. Числові методи в інформатиці: навч. посіб. / – Вид. 2-ге, доп. та випр. – К.: НТУУ “КПІ”, 2012. – 160 с.
2. Коряшкіна Л.С., Одновол М.М. Числові методи. – Д.: НГУ, 1998. – 268 с.
3. Шаповаленко В. А. Чисельні методи та моделювання на ЕОМ: Навч. посібник. / В.А.Шаповаленко, Л. М. Буката, О. Г. Трофименко. - Одеса: ОНАЗ, 2009. - С. 95.
4. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці: Підручник / Л. П. Фельдман, А. І. Петренко, О. А. Дмитрієва. - К. : Видавнича група ВНУ, 2006. - 480 с.
5. Числові методи: навчальний посібник / С. М. Москвіна - Вінниця: ВНТУ, 2013. - 326 с
6. Rao, Sankara K., Numerical methods for scientists and engineers, fourth edition, PHI Learning Pvt. Ltd., 2017. 440p.
7. Шаповаленко В. А. Чисельні методи та моделювання на ЕОМ: Навч. посібник. / В.А.Шаповаленко, Л. М. Буката, О. Г. Трофименко. - Одеса: ОНАЗ, 2009. - С. 95.

Дисципліна «Дослідження операцій»

1. Боровик О.В. Дослідження операцій в економіці: навч. посібник: Рекомендовано МОН України / О.В. Боровик. - К.: Центр учбової літератури, 2007
2. Жильцов О. Б. Математичне програмування з елементами інформаційних технологій :навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / О. Б. Жильцов, В. Р. Кулян, О. О. Юнькова ; за ред. О. О. Юнькової ; К. : МАУП, 2006. 184 с.
3. Катренко А. В. Дослідження операцій:підручник : затверджено МОН України / А. В. Катренко. - Вид. 4-те, випр. і допов. - Львів :Магнолія, 2020. - 352 с.
4. Малкіна В. М. Дослідження операцій: навч. посібник / В. М. Малкіна, О. Г. Зінов'єва, М. Ю. Мірошниченко; ТДАТУ. - Мелітополь : Люкс, 2020. - 201 с
5. Кучма М. І. Математичне програмування: приклади і задачі [Текст]:навч. посібник : гриф надано МОН України / М. І. Кучма. - Львів :НовийСвіт, 2008. - 344 с
6. Катренко А. В. Дослідження операцій: підручник: затверджено МОН України/ А. В. Катренко . - Львів :Магнолія Плюс, 2004. - 549 с.

Дисципліна «Теорія прийняття рішень»

1. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: Навчальний посібник/А.В. Катренко – Львів: «Новий світ-2000».
2. Гнатієнко Г.М. Експертні технології прийняття рішень [Текст]/Г.М. Гнатієнко, В.В. Снитюк – К. Максимум, 2008
3. Дмитриенко В. Д. Введение в теорию и методы принятия решений. Учеб. пособие/ В.Д. Дмитриенко, В.А. Кравец, С.Ю. Леонов. – Нац. техн. ун-т «Харьк. политехн. ин-т». – Х., 2008. – 141 с
4. Методи прийняття рішень : навч. посіб. / О. Г. Наконечний та ін. ; Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків : ХНУРЕ, 2016. 131 с.
5. Волошин О.Ф. Моделі та методи прийняття рішень: Навчальний посібник/О.Ф. Волошин, С.О. Мащенко. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2006.
6. Байєсівські мережі в системах підтримки прийняття рішень : навч. посіб. / Згуровський М. З. та ін. ; відп. ред. Данілов В. Я. ; Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т». Київ : Едельвейс, 2015. 300 с
7. Цегелик Г.Г. Моделі та методи підтримки прийняття рішень в умовах визначеності : текст лекцій / Г. Г. Цегелик ; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2016. 92 с.
8. Shafer Glenn Constructive decision theory. International Journal of Approximate Reasoning. 2016. Vol. 79. Issue CDecember. pp 45–62. <https://doi.org/10.1016/j.ijar.2015.12.010>

Дисципліна «Алгоритмізація та програмування»

1. Авраменко В. В., Скаковська А. М. Програмування на Visual C++ із застосуванням бібліотеки MFC : навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2015. 215 с.
2. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Програмування мовою C++: навчальний посібник. Львів: Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. 292 с .
3. Кублій Л. І. Алгоритмізація та програмування. Практикум: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 209 с.
4. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина 1: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2021. 336 с.
5. Трофименко О. Г., Прокоп Ю. В., Швайко І.Г., Буката Л. М., Шаповаленко В. А., Леонов Ю. Г., Ясинський В. В. «C++. Теорія та практика: навчальний посібник.». 2011. 356 с..
6. Коноваленко І.В., Марущак П.О., Савків В.Б. Програмування мовою C# 7.0: навчальний посібник. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. 2017. 300 с.
7. Парфьонов Ю.Е., Федорченко В.М., Лосєв М.Ю. Об'єктно-орієнтоване програмування: конспект лекцій для студентів напрямку підготовки

«Комп'ютерні науки». Х: Вид. ХНЕУ, 2010. 312 с.

8. Чубук В. В. та ін. Об'єктно-орієнтоване програмування у питаннях і відповідях: [навч. посібн.]. Х. : Вид. ХНЕУ, 2004. 288 с.

Дисципліна «Об'єктно-орієнтоване програмування»

1. Бойко Б.І., Омельчук Л.Л., Русіна Н.Г. Об'єктно-орієнтоване програмування. Лабораторний практикум. К.: 2016. 90 с.
2. Єремєєв В. С., Тюрин О. Г., Тюріна Т. В. Об'єктно-орієнтоване програмування: навч. посібник. К. : Фітосоціоцентр, 2006. 150 с
3. Коноваленко І. В., Марущак П. О. Платформа .NET та мова програмування C# 8.0 : навчальний посібник. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2020. 320 с.
4. Парфьонов Ю.Е., Федорченко В.М., Лосєв М.Ю. Об'єктно-орієнтоване програмування: конспект лекцій для студентів напрямку підготовки «Комп'ютерні науки». Х: Вид. ХНЕУ, 2010. 312 с.
5. Чубук В. В. та ін. Об'єктно-орієнтоване програмування у питаннях і відповідях: [навч. посібн.]. Х. : Вид. ХНЕУ, 2004. 288 с.
6. Авраменко В. В., Скаковська А. М. Програмування на Visual C++ із застосуванням бібліотеки MFC : навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2015. 215 с.
7. Настенко Д. В., Нестерко А. Б. Об'єктно-орієнтоване програмування. Частина 1. Основи об'єктно-орієнтованого програмування на мові C# : навчальний посібник для бакалаврів напряму підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології». Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 76 с
8. Clark D., Sanders J. Beginning C# object-oriented programming. Apress, 2011. 362 p

Дисципліна «Операційні системи»

1. Шеховцов. В. А. Операційні системи: підручник : затверджено МОН України / В.А. Шеховцов. –К., Видавнича група ВНУ, 2009. – 576 с.
2. Абель. П. Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC: учеб. пособие / П. Абель. – Київ.: Диалектика. - 5-е изд. (укр.), 2005. – 432 с.
3. В. Г. Зайцев Операційні системи: [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / В. Г. Зайцев, І. П. Дробязко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані –Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 240 с.
4. Маслаков В. Г. Linux на 100% / В. Г. Маслаков. - Progr. и дистрибутиви. – Видавництво: ВНЗ-Промінь, 2009. – 431 с.
5. Таненбаум Е., Бос Х.: Сучасні операційні системи (4-е видання). Видавництво: Пітер. 2015. - 1120 с.
6. Операційні системи: метод. рекомендації до викон. розрах-графіч. роботи для студ. спец. 6.050103 "Програмна інженерія" / В.о. Нац. авіаційний ун-т (м. Київ, Україна); Уклад. Світлана Володимирівна Поперешняк.– К. :

НАУ-друк, 2011.– 24 с.

7. Прищепов, Є.О. Методичні вказівки до лабораторних робіт за курсом "Операційні системи реального часу" / Євген Олегович Прищепов; В.о. Нац. ун-т кораблебудув. ім. адмірала Макарова.– Миколаїв : НУК, 2008.– 24 с.
8. Молчанов В.П. Конспект лекцій з розділу "Операційні системи" навчальної дисципліни "Інформатика та комп'ютерна техніка" / Віктор Петрович Молчанов; В.о. Харків. нац. економ. ун-т; Відп. за вип. О. І. Пушкар; Відп. ред. Л. М. Седова.– Харків : ХНЕУ, 2007.– 156 с.
9. Глосарій термінів з курсу "Основи операційних систем" : для студентів усіх спец. всіх форм навчання / В.о. Харків. нац. економ. ун-т; Уклад. В'ячеслав Федорович Третьяк, Дмитро Юрійович Голубничий; Відп. за вип. В. С. Пономаренко.– Харків : ХНЕУ, 2005.– 19 с.

Дисципліна «Бази даних»

1. Пасічник В. В. Організація баз даних та знань / В. В. Пасічник, В. А. Резніченко. – К.: Видавнича група ВНУ, 2020. – 384 с.
2. Балик Н.Р. MySQL: лабораторний практикум [Посібник для студентів]/ Н.Р. Балик, В.І. Мандзюк. – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2018. – 88 с.
3. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних: Навчальний посібник. – К.; КНУБА, 2005. – 204 с
4. Ковальчук А.М. Принципи проектування баз даних: Навчальний посібник. / [Ковальчук А.М., Левицький В.Г. та ін.]– Ж.: ЖДТУ, 2009. - 123с
5. Завадський І.О. Основи баз даних: [Навч. посіб.] / І.О. Завадський. – К.: Видавець І.О. Завадський, 2011. – 192 с.
6. Бази даних у питаннях і відповідях: навч. посібн. / В. В. Чубук, Р. М. Чен, Л. А. Павленко та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2021. – 288 с.
7. ДСТУ 2874-94. Системи оброблення інформації. Бази даних. Терміни та визначення. – К. : Держстандарт України, 2015. – 29 с.
8. Пономаренко В. С. Інструментальні засоби розробки та підтримки баз даних розподілених інформаційних систем / В. С. Пономаренко, Павленко Л. А. – Х.: Вид. ХДЕУ, 2021. – 132 с.
9. Степанов В. П. Принципи проектування розподілених відкритих автоматизованих ІС / В. П. Степанов, І. О. Юхно. – Харків, Вид. ХНЕУ, 2017. – 336 с.

Дисципліна «Інтелектуальний аналіз даних»

1. Ситник В. Ф. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): Навч. Посібник/ В. Ф. Ситник, М.Т. Краснюк - К: КНЕУ, 2007. - 376 с.
2. Черняк О.І.. Інтелектуальний аналіз даних: Підручник / О.І. Черняк, П.В. Захарченко ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. — К. : Знання, 2014. — 599

с.

3. Ситник В.Ф. Засоби дейтамайнінгу для аналізу бізнесових рішень. Науково-практичний журнал "Науково-технічна інформація", №3, 2002. - с. 60-64.
4. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень: Навч.посібник /В.Ф. Ситник - К.:КНЕУ, 2004. – 614 с..
5. Єремєєв В.С. Теорія ймовірностей та математична статистика/В.С. Єремєєв, Д.О. Сосновських, О.В. Тітова. - Навчальний посібник: Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2009. – 188 с

Дисципліна «Веб-технології»

1. Бородкіна І.Л., Бородкін Г.О. Web-технології та Web-дизайн: застосування мови HTML для створення електронних ресурсів. К.: Ліра, 2020. 212 с.
2. Трофименко О.Г., Козін О.Б., Задерейко О.В., Плачінда О.Є. Веб-технології та веб-дизайн: навчальний посібник. Одеса: Фенікс, 2019. 284с.
3. Пасічник О.Г., Пасічник О.В., Стеценко І.В. Основи веб-дизайну: навч. посібник. К.: Вид. група ВHV, 2009. 336 с.
4. Робсон Е., Фрімен Е. Книга Head First. Програмування на JavaScript. К.: Фабула, 2022. 690 с.
5. Васильєв О. Програмування мовою PHP. К.: Ліра, 2022. 368 с
6. Балик Н.Р., Мандзюк В.І. Бази даних MySQL: теорія + лабораторний практикум. К.: Навчальна крига Богдан, 2018. 160 с.
7. Зубик Л.В., Карпович І.М., Степанченко О.М. Основи сучасних web-технологій: навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2016. 290 с.
8. Пасічник В.В., Пасічник О.В., Угрин Д.І. Веб-технології. Львів: «Магнолія 2006», 2018. 336 с

Дисципліна «Крос-платформне програмування»

1. Філліпс Б. Стюарт К. Марсикано К. Android. Програмування для професіоналів. 2-е видання. Київ: Діалектика, 2021. – 960 с.
2. Дарвін Я. Android. Сборник рецептов: задачи и решения для разработчиков приложений (2-е издание). Киев: Диалектика, 2018. 768 с.
3. Burd B. Android® Application Development All-in-One For Dummies®, 3rd Edition. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2020. - 785 с.
4. Griffiths David, Griffiths Dawn. Head First Android Development. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2022. – 1410 с.
5. Lowe D. Java® All-in-One For Dummies®, 6th Edition. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2020 – 1190 с.
6. Griffiths David, Griffiths Dawn. Head First Kotlin. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2020. – 742 с.
7. Tom Adam. Programming Kotlin. Raleigh: The Pragmatic Bookshelf, 2019. 445 с.

Дисципліна «Технології створення програмних продуктів»

1. ДСТУ ISO 9000:2007. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. К.: Держспоживстандарт, 2008. [Чинний від 2008-01-01]. 35 с. 8.
2. ДСТУ ISO 9001:2009. Системи управління якістю. Вимоги. К.: Держспоживстандарт, 2009. [Чинний від 2009-06-22]. 80 с. 9.
3. Systems and software engineering - Software Life Cycle Processes. ISO 12207:2008. [Чинний від 2008-02-01] II, 122 с.
4. Introduction to the Microsoft Solutions Framework. URL: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb497060.aspx>.
5. Agile manifesto. URL: <http://agilemanifesto.org>.
6. Agile software development. URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Agilesoftwaredevelopment>.
7. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology, Глосарій. IEEE Std 610.12-1990

Дисципліна «Технології комп'ютерного проектування»

1. Веселовська Г.В. Комп'ютерна графіка / Веселовська Г.В., Ходаков В.Є, Веселовський В.М. – Херсон.: ОЛДІ - плюс, 2008. – 584 с.
2. Гранін В. Ю. Бази інженерних знань в автоматизованому проектуванні. Харків, ХАИ, 2005.
3. Петренко А. Й, Семенов О. Й. Основи побудови систем автоматизованого проектування. К. Вища школа, 1985.

Дисципліна «Системний аналіз»

1. Горбань О. М. Основи теорії систем і системного аналізу/О.М. Горбань. Запоріжжя : ГУ «ЗІДМУ», 2011, 204 с.
2. Згуровський, М. З. Основи системного аналізу [Текст]: підручник / М. З. Згуровський, Н. Д. Панкратова; за заг. ред. М. З. Згуровського. - К.: Видавнича група ВНУ, 2007. - 544 с.
3. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: Навчальний посібник/А.В. Катренко. – Львів: «Новий світ – 2000». – 424 с
4. Чорней, Н. Б. Теорія систем і системний аналіз [Електронний ресурс]: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / Н. Б. Чорней, Р. К. Чорней; МАУП. К. : МАУП, 2005.
5. Нестеренко, О. В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посібник / О. В. Нестеренко, О. І. Савенков, О. О. Фаловський; за ред. П. І. Бідюка. - К.: Національна академія управління, 2016. 188 с.
6. Донець Л.І. Обґрунтування господарських рішень та оцінювання ризиків: навч. посібник / Донець Л. І. - Київ: Центр учбової літератури, 2012. – 472с.
7. Катренко А. В. Прийняття рішень: теорія та практика: підручник /

- Катренко А.В., Пасічник В.В. - Львів: «Новий світ - 2000», 2013. - 447 с.
8. Петров Є.Г. Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах: Навч. посібник / Є.Г. Петров, М.В. Новожилова, І.В. Гребінник. – К.: Техніка, 2004. – 256 с.
 9. Приймак В.М. Прийняття управлінських рішень: Навч. посібник / В.М. Приймак. - К.: Атіка, 2008. – 240 с.
 10. Прийняття управлінських рішень. Навч. посіб. / Петруня Ю. Є., Говоруха В. Б., Літовченко Б.В. та ін.; за ред. Ю.Є. Петруні. – 2-ге вид. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 216 с.
 11. Черняк О.І. Моделі та технології прийняття управлінських рішень: Навчальний посібник / О.І. Черняк. – К.: Видавничий дім «Професіонал», 2010. – 350 с.
 12. Недашківська, Н. І. Системний підхід до підтримання прийняття рішень на основі ієрархічних та мереживих моделей [Текст] / Н. І. Недашківська //Системні дослідження та інформаційні технології : міжнародний науково-технічний журнал. - 2018. - № 1. - С. 7-18

Дисципліна «Технології розподілених систем та паралельних обчислень»

1. Жуков І., Корочкін О. Паралельні та розподілені обчислення. Навч. посібн. Київ: Корнійчук, 2014. 284 с.
2. Кузьма К. Т., Мельник О. В. Паралельні та розподілені обчислення: навчальний посібник для вищих закладів освіти. Миколаїв: ФОП Швець В.М., 2020. 172 с.
3. Минайленко Р. М. Паралельні та розподілені обчислення : навч. посіб. Кропивницький: ЦНТУ, 2021. 153 с.
4. Czech Z. J. Introduction to Parallel Computing. Cambridge: University Printing House, 2016. 364 p
5. Жуковський В. В., Жуковська Н. А., Харів Н. О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін «Оптимізація обчислень», «Паралельні та розподілені обчислення» для студентів спеціальностей 113 «Прикладна математика», 121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 «Комп'ютерні науки». Рівне: НУВГП, 2017. 54 с.
6. Buluc A., Madduri K.: Parallel breadth-first search on distributed memory systems // Proceedings of the ACM/IEEE Supercomputing 2011 Conference. November 2011

Дисципліна «Управління ІТ-проектами»

1. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. Управління проектами. Навчальний посібник. К.: КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
2. Катренко А.В. К 29 Управління ІТ-проектами . [Книга 1. Стандарти, моделі та методи управління проектами] : [підручник]. - Львів: «Новий Світ-2000» , 2013. 550 с.

3. Моделювання бізнес-процесів та управління IT-проектами: навчальний посібник / Є. М. Крижановський, А.Р. Яцолт, С.О. Жуков, О. М. Козачко. Вінниця: ВНТУ, 2018. 91 с.
4. Строкань, О.В. Управління IT-проектами: конспект лекцій. Мелітополь, 2017. 120 с.
5. Строкань, О.В., Мірошніченко М.Ю. Управління IT-проектами: лабораторний практикум. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 135с
6. Качан Г. М. Особливості курсу «управління іт-проектами» в закладах вищої освіти. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2020. № 22(29). С. 73–80.
7. Филипенко О. М., Колеснік Т. С.. Управління проектами: навч. посібник. Харків : ХДУХТ, 2016. 161 с.
8. Tkachenko O., Tkachenko K. Огляд сучасних систем управління IT-проектами. Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері. 2019. Т. 2. №. 1. С. 27–40.

Дисципліна «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів»

1. Бабич Н. П., Жуков И. А. Компьютерная схемотехника [Текст]: навч. посібник для студ. вищ навч. закл. К.: МКПресс, 2004. 276 с.
2. Єремєєв В. С., Чураков А. Я., Строкань О. В., Соловьева М. Н.. Схемотехніка ЕОМ [Текст]: навч. Посібник. Мелітополь: Видавництво МДПУ, 2013. 220 с.
3. Матвієнко М. П. Комп'ютерна логіка [Текст]: навч. Посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2012. 288 с.
4. Матвієнко М. П., Розен В. П., Закладний О. М. Архітектура комп'ютерів. К.: Видавництво Ліра-К, 2013. 264 с.
5. Строкань О. В., Прийма С. М., Литвин Ю. О. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів: лабораторний практикум. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. 186 с.
6. Чураков А. Я., Шаров С.В., Строкань О.В.. Архітектура ЕОМ. Мелітополь: РВЦ МДПУ, 2012. 195 с.
7. Бойко В. І., Багрій В.В. Цифрова схемотехніка. К.: ІЗМН, 2001. 228 с

Гарант освітньої програми
к.т.н., доцент



Юлія ХОЛОДНЯК

В.о. декана факультету ЕКТ
к.т.н., доцент



Сергій ГАЛЬКО