

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ТДАТУ

д.т.н., проф.

«С.К.»

Сергій КЮРЧЕВ

2022 р.

ПРОГРАМА

КОМПЛЕКСНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

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

**Перелік професійних дисциплін
для комплексного кваліфікаційного екзамену
за ОПШ Комп'ютерні науки для здобувачів вищої освіти другого
(магістерського) рівня**

1. Сучасні інформаційні системи в бізнес-процесах
2. Розподілені комп'ютерні системи і мережі
3. Математичне забезпечення САЕ-систем
4. Системний аналіз та прийняття проектних рішень
5. Технології розробки та проектування інтелектуальних систем
6. Технології аналізу даних та їх організації
7. Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності
8. Експертні системи та бази знань
9. Програмне забезпечення і проектування локальних і глобальних комп'ютерних мереж
10. Комп'ютерне моделювання складних об'єктів і систем
11. Сучасні САПР

**Теми з дисципліни
«СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В БІЗНЕС-ПРОЦЕСАХ»**

- 1. Система 1С:Підприємство: призначення та характеристика**
Об'єкти конфігурації. Загальні об'єкти. Підлеглі групи об'єктів. Об'єкти вбудованої мови. Типізовані та типоутворювальні об'єкти. Колекції значень.
- 2. Класифікація об'єктів системи 1С:Підприємство**
Дерево конфігурації та палітра властивостей. Інструменти вбудованої мови, механізм запитів. Порівняння та об'єднання конфігурацій. Засоби групової розробки.
- 3. Інструменти розробки**
Контекст. Типи даних. Програмні конструкції вбудованої мови. Умови. Оператори повторення. Безумовні переходи. Обробка виключень. Процедури та функції.
- 4. Документи та послідовності**
Поняття документа та послідовності. Документи. Функціональність документів. Склад документів. Журнали документів. Послідовності документів.
- 5. Регістри. Запити**
Регістри як прикладні об'єкти: призначення і класифікація. Структура реєстрів. Механізми заповнення таблиць реєстрів накопичення. Одержання даних з реєстрів накопичення. Запити: призначення і структура. Джерела даних. Структура запиту. Використання конструкторів запитів.

Теми з дисципліни
«РОЗПОДІЛЕНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ І МЕРЕЖІ»

1. Розподілені системи

Комп'ютерні мережі, як частковий випадок розподілених систем. Модель клієнт-сервер. Класифікація розподілених систем. Характеристики розподілених систем.

2. Ідентифікація та автентифікація у розподілених системах

Концепції апаратних рішень. Системи із спільною пам'яттю. Системи з роздільною пам'яттю. Топології багатопроцесорних систем. Концепції програмних рішень. Варіанти архітектури клієнт-сервер. Програмні компоненти розподілених систем.

3. Зв'язок у розподілених системах

Низькорівневі протоколи. Транспортні протоколи. Протоколи верхнього рівня. Віддалений виклик процедур. Розподілені об'єкти. Статичне й динамічне віддалене звертання до методів.

4. Процеси у розподілених системах

Поняття процесу. Потоки виконання. Визначення та структура. Потоки виконання в нерозподілених системах. Потоки даних й якість обслуговування. Синхронізація потоків даних. Багатопотокові клієнти. Багатопотокові сервери.

5. Синхронізація у розподілених системах

Фізичні годинники. Алгоритми синхронізації часу. Оцінка часу Лампорта (відмітки часу). Векторна оцінка часу. Алгоритм «забіяки». Кільцевий алгоритм. Централізований алгоритм. Розподілений алгоритм. Алгоритм маркерного кільця.

Теми з дисципліни
«МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САЕ-СИСТЕМ»

1. Основні концепції методу кінцевих елементів

Основна ідея методу кінцевих елементів. Основні етапи алгоритму методу кінцевих елементів.

2. Дискретизація області

Типи кінцевих елементів. Одновимірні елементи. Двовимірні елементи. Розбиття області на елементи. Нумерація вузлів.

3. Лінійні інтерполяційні поліноми

Одновимірний симплекс-елемент. Двовимірний симплекс-елемент. Побудова інтерполяційних кусково-лінійних функцій на одновимірних та двовимірних елементах.

4. Тривимірний симплекс-елемент

Основні поняття теорії тривимірного симплекс-елементу. Розрахунок параметрів інтерполяційних поліномів на тривимірних елементах.

5. Локальна система координат

Поняття локальних координат. Одновимірний елемент в B -координатах. Переваги та недоліки використання локальних координат.

6. Інтерполяційні поліноми для дискретизованої області

Типи інтерполяційних поліномів. Основні поняття та способи побудови інтерполяційних поліномів для дискретизованої області. Визначення похибки побудови інтерполяційних поліномів.

7. Розв'язання інженерних задач методом кінцевих елементів

Приклад постановки задачі про перенесення тепла в стержні. Реалізація за розв'язання задачі про перенесення тепла в стержні допомогою методу кінцевих елементів. Постанова задачі про кручення стержня довільного перетину. Кінцево-елементна модель задачі про кручення стержня.

Теми з дисципліни

«СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ»

1. Основні поняття системного аналізу

Моделі складних систем Принципи системного підходу. Поняття системи, елементу, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, функції, стану, процесу. Поняття та класифікація структур систем.

2. Моделі складних систем

Моделі складних систем. Модель “чорний ящик”. Модель “склад системи”. Модель “структура системи”.

3. Прикладні моделі системного аналізу

Ієрархічна модель системи. Дерево цілей.

4. Системи представлення знань

Дані і знання. Фрейми. Числення предикатів. Системи продукцій. Семантичні мережі. Нечітка логіка.

5. Системи продукцій

Продукційна модель. Основні стратегії висновку на множині правилпродукцій. Робота продукційної системи. Недоліки продукційної моделі.

6. Фреймові структури як спосіб опису системи знань

Поняття «Фрейм». Структура фрейму. Мови подання знань у мережах фреймів.

7. **Онтологічна модель системи.**
8. **Прийняття рішень в умовах неповноти інформації**
9. **Нечітка логіка і оптимізація проектних рішень**
10. **Стратегії і базові алгоритми пошуку рішень**
Направленні алгоритми пошуку. Пошук рішень в просторі становищ та задач. Ігрові задачі прийняття рішень.
11. **Евристичні методи пошуку рішень**

**Теми з дисципліни
«ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ТА ПРОЕКТУВАННЯ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ»**

1. **Технологія DATA MINING. Технологія аналізу даних OLAP**
Технологія Data Mining. Використання технологій Data mining для автоматизації процесів на виробництві. Технологія аналізу даних OLAP.
2. **Доступне програмне забезпечення DATA MINING. DATA WAREHOUSING**
Доступне програмне забезпечення Data mining. Технологія сховищ даних Data Warehousing.
3. **Еволюційні, генетичні та мурашині алгоритми**
Еволюційні алгоритми. Генетичні алгоритми. Мурашині алгоритми.
4. **Введення в обчислювальний інтелект**
Введення в обчислювальний інтелект. Його використання. Базові методи і технології обчислювального інтелекту.
5. **Машинне навчання. Алгоритми машинного навчання**
Машинне навчання. Області застосування машинного навчання. Алгоритми машинного навчання.
6. **Штучні нейронні мережі. Штучний нейрон**
Схема роботи. Функції активації нейронів. Застосування штучних нейронних мереж.
7. **Архітектура та типи нейронних мереж. М'які обчислення. Нейрокомп'ютинг**
Типи одношарових нейронних мереж. Архітектура нейронних мереж. Типи багатшарових нейронних мереж. Частково-рекурентні нейронні мережі. М'які обчислення. Нейрокомп'ютинг.

8. Нейронні мережі Джордана, Елмана, Ворда, Гопфільда, Хеммінга

9. Персептрон. Когнітрон і неокогнітрон. Навчання

Персептрон: принципи та схема роботи. Когнітрон: принципи та схема роботи. Неокогнітрон: принципи та схема роботи. Навчання когнітрона та неокогнітрона.

10. Навчання нейронних мереж. Карта кохонена. Еволюція нейронних мереж.

Базові принципи навчання нейронних мереж. Самоорганізаційна Карта Кохонена. Еволюція нейронних мереж.

Теми з дисципліни «ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ ТА ЇХ ОРГАНІЗАЦІЇ»

1. Основні прийоми роботи в R

Імпортування та зберігання даних. Простіші прийоми роботи з даними.

2. Описова статистика в R.

Оцінка вибірових характеристик з використанням спеціальних функцій.

3. Підбір параметрів і перевірка закону розподілу

Визначення параметрів і перевірка гіпотези про закон розподіл.

4. Перевірка статистичних гіпотез в R.

Параметричні і непараметричні статистичні гіпотези. Нульова і альтернативна гіпотези. Область прийняття гіпотези. Критична область. Критична точка. Алгоритм перевірки нульової гіпотези.

5. Дисперсійний аналіз в R.

Однофакторний дисперсійний аналіз. Двофакторний дисперсійний аналіз/

6. Data Mining: Візуалізація даних.

Основні поняття візуалізації даних та користування графічними функціями високого і низького рівня на мові R.

7. Data Mining: Регресійний аналіз.

Основні поняття регресійного аналізу. Приклад проведення регресійного аналізу в R.

8. Data Mining: Кластерний аналіз

Основні поняття кластерного аналізу. Методи кластерного аналізу.

Теми з дисципліни
«МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З
ОСНОВАМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ»

1. Наука як сфера людської діяльності

Поняття про науку. Еволюція науки. Класифікація наук.

2. Технологія наукових досліджень

Основні стадії організації досліджень. Методи досліджень.

3. Форми відображення наукової інформації

Форми викладу матеріалів дослідження та наукові видання. Форми висвітлення підсумків наукової роботи та відображення результатів науково-дослідної роботи

4. Загальні поняття про інтелектуальну власність

Поняття інтелектуальної власності. Класифікація об'єктів права інтелектуальної власності. Система законів України про інтелектуальної власності. Об'єкти інтелектуальної власності. Об'єкти науково-технічної інформації. Суб'єкти права інтелектуальної власності.

5. Оформлення прав інтелектуальної власності на об'єкти інтелектуальної власності.

Права на винаходи і корисні моделі. Права на промисловий зразок. Права на інші об'єкти інтелектуальної власності. Договори в сфері інтелектуальної власності.

Теми з дисципліни
«ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ТА БАЗИ ЗНАНЬ»

1. Експертні системи та бази знань.

Визначення. Призначення експертних систем. Класифікація експертних систем. Архітектура експертних систем.

2. Експертні системи реального часу.

Архітектура експертних систем реального часу. Основні компоненти реального часу. Розробка експертної системи. Методології створення експертних систем.

3. Бази знань.

Створення баз знань. Взаємодія баз знань з компонентами експертних систем. Організація знань у робочій системі. Представлення знань в експертних системах. Пошук рішень в експертних системах.

4. Інструментальні засоби проектування баз знань та експертних систем

Аналіз традиційних мов програмування та представлення знань. Інструментальний комплекс для створення експертних систем. Сучасні програмні засоби побудови інтелектуальних систем.

Теми з дисципліни «ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ ЛОКАЛЬНИХ І ГЛОБАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ»

1. Визначення локальних та глобальних мереж і їх топологія. Типи ліній зв'язку локальних мереж

Типи, особливості, принципи функціонування, достоїнства і недоліки, правилах використання ліній зв'язку, що застосовуються в локальних мережах.

2. Підключення ліній зв'язку та коди передачі інформації

Принципи підключення електричних ліній зв'язку в локальних мережах, методах їх узгодження, екранування і гальванічної розв'язки.

3. Пакети, протоколи та методи управління обміном.

Принципи передачі інформації по мережі, призначеннях та типах інформаційних пакетів, структурі пакетів, методах управління обміном в мережах з різною топологією, їх достоїнства і недоліки.

4. Модель OSI. Нижні рівні.

Уявлення про стандартну модель взаємодії відкритих систем OSI, рівнях функцій, які виконуються при взаємодії з мережею, можливості мережевих адаптерів і проміжних мережевих пристроїв.

5. Найстаріші стандартні мережі

Стандарти локальних мережах, які набули великого поширення в кінці 20 століття: Ethernet, Token Ring, Arcnet, їх особливості, переваги і недоліки, місця на ринку і перспективи.

6. Захист інформації в локальних мережах

Класифікація загроз, методів і засобів захисту інформації, визначення основних понять в області криптографії, класичні методи шифрування і стандартні криптографічні системи, а також програмні засоби захисту інформації (вбудовані в операційні системи і зовнішні).

7. Методика і початкові етапи проектування мережі

Загальна рекомендована методика проектування локальних мереж і зміст робіт на початкових етапах, включаючи формулювання вихідних даних, а також вибору варіантів структури і розміру мережі, обладнання та мережевих програмних засобів.

8. Формули Шеннона і типи ліній передачі, в яких використовуються модеми

Формули Шеннона для дискретного і аналогового каналів, розглядаються типи ліній передачі, в яких застосовуються модеми, а також характеристики цих ліній (перш за все - швидкість передачі даних).

Теми з дисципліни «КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ І СИСТЕМ»

1. Вступ до моделювання та теорії систем.

Класифікація систем.

2. Основні підходи до моделювання систем.

Моделювання і моделі інформаційних систем. Види моделей.

3. Моделювання і моделі інформаційних систем.

Моделі та моделювання. Класифікація моделей. Ідеальні та матеріальні моделі. Комп'ютерне моделювання об'єктів і процесів.

4. Моделювання систем з різними властивостями.

Нечіткі системи.

5. Проектування, цілі та стадії проектування. Життєвий цикл та план проекту.

Проектування, цілі та стадії проектування. Автоматизоване проектування. Цілі та принципи управління проектами. Життєвий цикл та план проекту.

6. Системи імітаційного моделювання.

Системи імітаційного моделювання. Технологічні можливості сучасних систем моделювання.

Теми з дисципліни «СУЧАСНІ САПР»

1. Цілі і завдання комп'ютеризації інженерної діяльності

Зміст інженерної діяльності. Види забезпечення систем автоматизованого проектування. Сучасні проблеми розвитку програмних засобів.

2. Системний (структурний) рівень комп'ютерного проектування складних об'єктів та систем

Принципи системного підходу. Рівні та стадії проектування.

3. Системи автоматизованого проектування в життєвому циклі

виробів

Проектні процедури. Життєвий цикл виробів. Склад и структура систем автоматизованого проектування.

4. Стадії проектування САПР

Мета створення і склад САПР. Етапи проектування САПР. Системний підхід до автоматизації проектування та принципи організації САПР.

5. Програмне та технічне забезпечення САПР

Склад програмного забезпечення САПР. Базове програмне забезпечення. Базове загальносистемне програмне забезпечення. Структура технічного забезпечення САПР. Вимоги до складових технічного забезпечення САПР.

6. Інформаційне забезпечення САПР

Основні вимоги до інформаційного забезпечення САПР. Схема інформаційного забезпечення САПР. Схема інформаційних потоків в САПР.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Дисципліна «Сучасні інформаційні системи в бізнес-процесах»

1. Войнаренко М.П., Кузьміна О.М., Янчук Т.В. Інформаційні системи і технології в управлінні організацією: навч. посіб. Вінниця: ПП Едельвейс і К, 2015. 496 с.
2. Автоматизація бухгалтерського обліку, контролю, аналізу та аудиту. К.: А. С. К., 1998. 768 с.
3. Івахненко С. В. Інформаційні технології в організації бухгалтерського обліку та аудиту : навч. посібн. 4–те вид., випр. і доп. К. : Знання, 2008. 343 с.
4. Терещенко Л. О., Матієнко-Зубенко І. І. Інформаційні системи і технології в обліку та аудиті: навч. посібн. – К.: КНЕУ, 2004. 187 с.
5. 1С: Enterprise 8.0 A Practical Developer's Guide Examples and Standard Techniques: [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://yellow-erp.com/page/guides/practical-dev-guide/>.

Дисципліна «Розподілені комп'ютерні системи і мережі»

1. Кулаков Ю.О., Луцький Г.М. Комп'ютерні мережі. Київ: Юніор, 2005. 397с.
2. Буров Є.В., Митник М.М. Комп'ютерні мережі: підручник / За заг. ред. Пасічника В.В. Львів: Магнолія 2019. 204 с.
3. Жуков І.А., Кулаков І.О. Комп'ютерні мережі (навчальний посібник). Київ: НАУ-друк, 2009. 392 с.
4. Організація комп'ютерних мереж: підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» /

КПІ ім. Ігоря Сікорського; Ю.А. Тарнавський, І.М. Кузьменко. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 259 с.

Дисципліна «Математичне забезпечення САЕ-систем»

1. Сахаров О.С., Карвацький А.Я. Механіка суцільних середовищ в інженерних розрахунках. К.: НТУУ «КПІ», 2013. 231 с.
2. Лященко М.Я., Головань М.С. Чисельні методи: Підручник. К.: Либідь, 1996. 288 с.
3. Felippa C. Introduction to Finite Element Methods. University of Colorado Press, 2002. 192 p.
4. Endre Suli Lecture Notes on Finite Element Methods for Partial Differential Equations. Mathematical Institute University of Oxford. 2020. 106 p.
5. Olek C Zienkiewicz, R. L. Taylor, J.Z. Zhu The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. Butterworth-Heinemann, 2013. 714 p.

Дисципліна «Системний аналіз предметної області»

1. Горбань О. М. Основи теорії систем і системного аналізу. Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2011. 204 с.
2. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу: підручник / 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. 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., Савенков О. І., Фаловський О. О. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посібник / За ред. П. І. Бідюка. К.: Національна академія управління, 2016. 188 с.

Дисципліна «Технології розробки та проектування інтелектуальних систем»

1. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): навч. посібник. К.: КНЕУ, 2007. 376 с.
2. Дубровін В.І., Субботін С.О. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. – 136 с.
3. Глибовець Микола, Олецький Олексій. Штучний інтелект. Підручник. Видавництво: Києво-Могилянська академія. 2002. 366 с.
4. Янсіті Марко, Лахані Карім. Конкуренція за доби штучного інтелекту. К.: Book Chef. 2020. 304 с.
5. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. – Київ.: Слово, 2004. – 352 с.

Дисципліна «Технологія аналізу даних та їх організації»

6. Ситник В. Ф., Краснюк М. Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): навч. посібник. К: КНЕУ, 2007. 376 с.
7. Черняк О. І., Захарченко П. В. Інтелектуальний аналіз даних: підручник / Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. К.: Знання, 2014. 599 с.
8. Корнеев В. В., Гареев А. Ф., Васютин С. В., Райх В. В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. М.: «Нолидж», 2000. 352 с.
9. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень: навч.посібник. К.:КНЕУ, 2004. 614 с.
10. Дубровін В. І., Субботін С. О. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж: навчальний посібник. Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. 136 с.
11. Зайченко Ю. П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. К.: Слово, 2004. 352 с.

Дисципліна «Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності»

1. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково - дослідницької діяльності. К.: Знання-Прес, 2003. 295 с.
2. Основи методології та організації наукових досліджень: навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнтів / за ред. А. Є. Конверського. К.: Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
3. Білуха М. Т. Основи наукових досліджень. К.: Вища шк., 1997. 271 с.
4. Аксютіна А. В., Нестерцова-Собакарь О. В., Тропін В. В. Інтелектуальна власність: навч. посібник. Дніпро: Дніпроп. держ. ун-т внутр. справ, 2017. 140 с
5. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. Методологія і організація наукових досліджень: навч. посіб. К.: «Центр учбової літератури», 2014. 142 с.
6. Верба І. І., Коваль В. О., Чікін С. В. Основи інтелектуальної власності: навчальний посібник. К.: НТУУ «КПІ», 2013. 237с.
7. Строкань О. В., Мірошніченко М. Ю. Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності: конспект лекцій. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. 152с.
8. Шидакова-Каменюка О. Г., Самохвалова О. В., Олійник С. Г., Кравченко О. І. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посібник. Х.: ХДУХТ, 2017. 187 с.

Дисципліна «Експертні системи та бази знань»

1. Глибовець М., Олецький О. Штучний інтелект: підручник. К.: Вид-во Києво-Могилянської академії. 2002. 366 с.
2. Стейнер Крістофер. Тотальна автоматизація. Як комп'ютерні алгоритми змінюють світ. К.: Наш формат. 2018. 280 с.
3. Макафі Ендрю, Брінйольфссон Ерік. Машина, платформа, натовп. Як приборкати наше цифрове майбутнє. К.: Наш формат. 2019. 336 с.
4. Тегмарк Макс. Життя 3.0. Доба штучного інтелекту. К.: Наш формат. 2019. 432 с.

5. Янсїті Марко, Лаханї Карїм. Конкуренція за доби штучного інтелекту. К.: Book Chef. 2020. 304 с.

6. Рассел Стюарт. Сумїсний з людиною. Штучний інтелект і проблема контролю. К.: Book Chef. 2020. 416 с.

Дисциплїна «Програмне забезпечення і проектування локальних і глобальних комп'ютерних мереж»

1. Антонов В. М. Сучасні комп'ютерні мережі: навч. Посібник. Київ: «МК-Прес». 2005. 480с.

2. Галїцин В.К., Левченко Ф.А. Багатокористувацькі обчислювальні системи та мережі. К.:КНЕУ, 1998. 360 с.

3. Буров Є.В., Митник М.М. Комп'ютерні мережі: підручник / За заг. ред. Пасїчника В.В. Львів: Магнолія 2019. 204 с.

4. Жуков І.А., Кулаков І.О. Комп'ютерні мережі (навчальний посібник). Київ: НАУ-друк, 2009. 392 с.

5. Органїзація комп'ютерних мереж: підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сїкорського; Ю.А. Тарнавський, І.М. Кузьменко. Київ: КПІ ім. Ігоря Сїкорського, 2018. 259 с.

6. Комп'ютерні мережі для спеціалїстів з економічної кїбернетики: навч. посібник. Дніпропетровськ: НГУ, 2010. 125 с.

Дисциплїна «Комп'ютерне моделювання складних об'єктів і систем»

1. Кравець І.О. Імітаційне моделювання : навч. посїб. до виконання практич. робїт з дисциплїн "Моделювання систем" та "Ситуаційні моделї" / Ірина Олександрївна Кравець, Чорномор. держ. ун-т ім. Петра Могили.– Миколаїв : ЧДУ ім. Петра Могили, 2010.– 107 с.

2. Пасїчник В.В., Соколовський Я.І., Шабатура Ю.В. Моделювання систем у GPSS WORLD. Навчальний посїбник (рек. МОН України). Видавництво: Новий свїт-2000. 2020. - 288 с.

3. Литвин В.В., Пасїчник В.В. Шаховська Н.Б. Проектування інформаційних систем. Навчальний посїбник (затв. МОН України). Видавництво: Магнолія 2006. 2021. - 380 с.

4. Ефромеева Е.В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic : учебное пособие / Ефромеева Е.В., Ефромеев Н.М.. Вузовское образование, 2020. 120 с. ISBN 978-5-4487-0586-1. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/86701.html> (дата обращения: 23.04.2021). Режим доступа: для авторизир. пользователей. DOI: <https://doi.org/10.23682/86701>.

5. Томашевський В.М. Моделювання систем.- К.: Видавнича група ВНУ, 2005. - 352 с.

6. Кузьменко В. М. Специальные языки программирования. Программные и инструментальные средства моделирования сложных систем. - Харьков, 2001. (украинский язык)

Дисципліна «Сучасні САПР»

1. Тимченко А. А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи САПР та системного проектування складних об'єктів: підручник / за ред. В. І. Бикова. - 2-ге вид. К.: Либідь, 2003. 272 с.
2. Бережна М. А. Комп'ютерні технології автоматизованого виробництва: навч. посібник. Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. 368 с.
3. Саєнко С. Ю., Нечипоренко І. В. Основи САПР. Х.: ХДУХТ, 2017. 120 с.
4. Наумчук О. М. Основи систем автоматизованого проектування. Рівне: НУВГП, 2008. 136 с.
5. Білан С. М., Коваль Д. М. Засоби машинної графіки: навчальний посібник. Вінниця: ВДТУ, 2000. 333 с.

Гарант освітньої програми
д.т.н., професор

Віра МАЛКІНА

Декан факультету ЕКТ
к.т.н., доцент

Сергій ГАЛЬКО