

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

ПРОГРАМА  
вступного іспиту в аспірантуру  
для здобуття ступеня доктора філософії  
третього освітньо-наукового рівня вищої освіти  
за спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Львів 2024

**ПРОГРАМА**  
вступного іспиту зі спеціальності  
**122 Комп'ютерні науки**  
для вступників на навчання в аспірантурі

**Програма іспиту включає:**

**«Інтелектуальні інформаційні технології»**

1. Загальні поняття про інтелектуальні системи (ІС). Структура і класифікація ІС.
2. Методи подання знань. Продукційні правила.
3. Семантичні мережі та фрейми.
4. Алгебра логіки, елементарні функції, розкладання функцій по змінним, поняття про функціональну повноту.
5. Запис логічних функції в диз'юнктивній та кон'юнктивній нормальній формі. Таблична форма їх подання. Мінімізація логічних функції. Таблиці Вейча. Метод Квайна.
6. Нечіткі методи подання та виведення знань. Лінгвістична змінна. Функція належності та її властивості.
7. Експертні системи.
8. Системи підтримки прийняття рішень.
9. Штучні нейронні мережі. Перцептрон Розенблатта. Штучна нейромережа Хопфілда. Штучна нейромережа Кохоненна.
10. Інтелектуальні системи, що навчаються.
11. Методи кластер-аналізу. Метод К-середніх.

**Література до розділу**

1. Гороховський О.І. Інтелектуальні системи / О.І. Гороховський; Вінниц. нац. техн. університет. - Вінниця, 2010. - 193 с.
2. Довбиш А.С. Інтелектуальні інформаційні технології в електронному навчанні / А.С. Довбиш, А.В. Васильєв, В.О. Любчак ; Сум. держ. університет. - Суми, 2013. -176 с.
3. Інтелектуальні вимірювальні системи на основі мікроелектронних датчиків нового покоління / Я.І. Лепіх, Ю.О. Гордієнко, С.В. Дзядевич [та ін.]. - Одеса : Астропринт, 2011. - 351 с
4. Інтелектуальні системи, базовані на онтологіях / Д.Г. Досин, В.В. Литвин, Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник. - Львів : Вид. дім "Цивілізація", 2009.-414 с.

5. Кирик В.В. Комп'ютерно-інтегровані технології управління на основі нечіткої логіки / В.В. Кирик ; Акад. муніцип. управління. - Київ, 2008. - 198 с
6. Ковальчук К.Ф. Оцінка ефективності інформаційно-інтелектуальних технологій / К.Ф. Ковальчук, Л.М. Бандоріна, Л.М. Савчук. - Дніпропетровськ : ІМА-прес, 2007. -132 с.
7. Пасічник В.В. Сховища даних навч. посіб. / В.В. Пасічник, Н.Б. Шаховська. - Львів : Магнолія-2006, 2008. - 492 с.
8. Рогоза В.С. Інтелектуальні платформи розподілених інформаційних середовищ / В.С. Рогоза, Г.В. Іщенко ; Нац. техн. ун-т України "Київ, політехн. інститут". - Київ, 2009. - 358 с.

### **«Статистичні методи аналізу даних»**

1. Закони розподілу випадкових величин. Статистичні характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Моменти вищого порядку.
2. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка гіпотез про рівність дисперсій і про закон розподілу ймовірностей випадкових величин.
3. Дисперсійний аналіз. Парний кореляційний аналіз.
4. Багатовимірний кореляційний аналіз.
5. Ранговий кореляційний аналіз.
6. Регресійний аналіз.

### **Література до розділу**

1. Краснопоясовський А.С. Класифікаційний аналіз даних: Навчальний посібник / А.С. Краснопоясовський. - Суми: Видавництво СумДУ, 2002. -159 с.
2. Биков М. М. Дискретний аналіз і теорія автоматів: навчальний посібник / М. М. Биков, В.Д. Черв'яков. - Суми: Сумський державний університет, 2015. - 354 с.
3. Теорія цифрових автоматів та формальних мов. Вступний курс: навчальний посібник / С.Ю Гавриленко, А.М. Клименко, Н.Ю. Любченко та ін. - Харків: НТУ ХПІ, 2007. - 176. с.
4. Василенко О. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посіб. / О. А. Василенко, І. А. Сенча. – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. – 166 с.
5. Карагодова О. О. Дослідження операцій: навч. посіб. / О. О. Карагодова, В. Р. Кігель, В. Д. Рожок. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 256 с.
6. Лапач С. Н. Статистика в науке и бизнесе / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко , П. Н. Бабич. – К.: МОРИОН, 2002. – 640 с.
7. Макаренко Т. І. Моделювання та прогнозування у маркетингу: навч. посіб. / Макаренко Т. І. – К.: Центр навчальної літератури, 2005.–160 с.

## «Методології наукових досліджень»

1. Дайте коротку характеристику етапів становлення науки.
2. Наведіть класифікацію наук та обґрунтуйте для чого вона потрібна.
3. Викладіть основні функції і завдання науки.
4. Перелічіть етапи розробки гіпотези в ході науково-дослідницької роботи.
5. Охарактеризуйте відомі вам види гіпотез.
6. Наведіть класифікацію наукових методів.
7. Надайте стислий опис етапів наукового дослідження.
8. Визначте поняття наукового дослідження та ознаки для його класифікації
9. Назвіть основні вимоги, що пред'являються до результатів наукового дослідження.
10. Викладіть основні етапи роботи з науковою літературою
11. Розкрийте сутність структурування наукової статті.
12. Наведіть класифікацію систем з точки зору їх наукового дослідження.
13. Дайте коротку характеристику основних принципів системного підходу.
14. Перелічіть основні властивості системного мислення.

## Література до розділу

1. Дорохов О.В. Програма навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень» з підготовки магістрів напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки" спеціальність 8.05010101 "Інформаційні управляючі системи та технології" Х. : ХНЕУ, 2014.
2. Журавльова І.В. Робоча програма навчальної дисципліни "Основи наукових досліджень" для студ. напр. підгот. "Комп'ютерні науки". Х.: ХНЕУ, 2010.
3. Доронина, М. С. Технология социально -экономических научных исследований (схемы и примеры). НАН України, Науч.-исслед. центр индустр. пробл. - Х. : ИНЖЗК, 2013.
4. Степанов В.П., Борозенець О.І., Гороховатський О.В., Передрій О.О., Сукачова О.В., Шило С.Г. Організація відеоконференцій у навчальному процесі: монографія / за заг. ред. В.С. Пономаренка. Х. : ХНЕУ, 2012.
5. Єрмоленко О.А. Глосарій з навчальної дисципліни "Основи наукових досліджень" для студ. усіх спец. ден. форми навч. Х. : ХНЕУ, 2010.
6. Отенко, І. П. Основи наукових досліджень: конспект лекцій. Х. : ХНЕУ, 2012.

## **«Методи оптимізації в задачах управління»**

1. Критерії оптимальності, обмеження, загальна характеристика методів оптимізації.
2. Поняття задач оптимізації. Загальний порядок рішення задач оптимізації.
3. Постановка та аналітичні методи рішення задач оптимізації в умовах визначеності.
4. Методи регулярного пошуку оптимальних рішень.
5. Методи оптимізації другого порядку.
6. Еволюційна оптимізація, генетичні алгоритми, неймережевий підхід до оптимізації.

### **Література до розділу**

1. Скобцов Ю.О. Основи еволюційних обчислень: навчальний посібник. - Донецьк: Дон НТУ. - 2009.
2. Скобцов Ю.А. Генетические алгоритмы. Учебное пособие. - Донецк: Дон НТУ. - 2013.

## **«Мережеві технології»**

1. Основні положення теорії взаємодії відкритих телекомунікаційних та інформаційних систем.
2. Модель OSI.
3. Якість обслуговування (QOS).
4. Методи повторної передачі.
5. Основи технології фізичного та канального рівнів Ethernet.
6. Протокол мережевого рівня - IP протокол.
7. Протоколи транспортного рівня TCP, UDP, RTP, RTCP.
8. Протоколи маршрутизації.
9. Апаратні засоби телекомунікаційних мереж.

### **Література до розділу**

1. Журавська І.М. Проектування та монтаж локальних комп'ютерних мереж / Миколаїв : Видавництво ЧДУ ім. Петра Могили, 2016. – 396 с.
2. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі / Львів: БаК, 1999. - 468 с.
3. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі / К.: Самміт-Книга, 2010. - 708 с.
4. Гайворонская Г.С. Проводные информационные технологии / Одесса: ОГАХ, 2006, - 110 с.
5. Гордєєв О.О. Комп'ютерні мережі / Суми : ДВНЗ УАБС НБУ, 2011. - 250 с.

6. Жуков І.А., Дрововозов В.І. та ін. Експлуатація комп'ютерних систем та мереж / К.: НАУ. - 2007. - 361 с.
7. Зав'ялець Ю.А. Комп'ютерні мережі / Чернівці: Буковинський держ. фін.-економ. ун-т, 2015. - 183 с.
8. Зайцев Д.А. Конспект лекцій по курсу Сетевые технологии / Одесса: ОНАС им. А. С. Попова, 2007. - 55 с.
9. Зайцев Д.А., Шмелёва Т.Р., Шнайдер С.П. Методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам по курсу Сетевые технологии / Одесса: ОНАС им. А. С. Попова, 2007. - 54 с.
10. Кулаков Ю.А. Луцький Г.М. Комп'ютерні мережі / Київ.: Видавництво «Юніор», 2005. - 397с.
11. Машкаров Ю.Г. Комп'ютерні мережі та телекомунікації / Х.: Вид-во ХарРІ НАДУ "Магістр", 2012. - 212 с.
12. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д. Телекомунікаційні системи та мережі / Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. - 384 с.
13. Пістунів І.М., Мінакова О.П. Комп'ютерні мережі та комунікації / Дніпропетровськ: РВК НГУ, 2005. - 123 с.
14. Полоневич О.В., Косенко В.Р., Сторчак К.П., Ткаленко О.М. / Інформаційні мережі. - Навчальний посібник. - Київ: ДУТ, 2019. - 95 с.
15. Рубан І.В., Осиевский С.В., Сумцов Д.В. Инструментальные средства проектирования, имитационного моделирования и анализа компьютерных сетей / К.: , 2002. - 513 с.
16. Царьов Р.Ю., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Структуровані кабельні системи / Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013. - 260 с.

### «Cloud Computing»

1. Наведіть приклади Грід-систем. Поясніть загальні принципи побудови рішень на базі Грід технологій.
2. Поясніть терміни: хмарні обчислення, хмарні технології та назвіть, що таке хмарний сервіс?
3. Поясніть поняття публічна хмара, приватна хмара та гібридна хмара (Public, Private and Hybrid Cloud).
4. Як Ви вважаєте, у чому відмінність хмарних сервісів: Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure та OpenShift від Red Hat? В чому вони схожі?
5. Поясніть чи відрізняють хмарний хостинг віртуальних машин та хмарні обчислення? Наприклад, проаналізуйте сервіси DigitalOcean та Microsoft Azure.
6. Чим відрізняється хмарний сервіс від звичайного хостингу? Наведіть приклади.
7. Що таке сервер? Що таке сервіс? Наведіть приклади.

8. Для чого слід виконувати резервне копіювання даних (backup) для віртуальних машин, що розгорнуті у хмарі, наприклад, Microsoft Azure? Скажіть, чи вже присутнє резервування даних у сервісі Microsoft Azure?
9. Наведіть спрощену структуру побудови хмарних технологій. Як на базі ЦОД (центру обробки даних) або декількох ЦОД розгортають хмарний сервіс. Чим таке рішення відрізняється від реалізації звичайного хостингу провайдером інтернет-сервісів?
10. Що таке кластер? Наведіть приклад.
11. Чим відрізняються звичайні веб-додатки та рішення на базі хмарних технологій?

### Література до розділу

1. Методы и модели планирования ресурсов в GRID-системах : монография / В. С. Пономаренко, С. В. Листровой, С. В. Минухин и др. ; Хар. нац. экон. ун -т. - Х.: ИД «ИНЖЭК», 2008. - 407 с.
2. Методи та моделі розроблення комп'ютерних систем і мереж : монографія / В.С. Пономаренко, С.В. Мінухін, С.В. Кавун та ін. - Х.: Вид. ХНЕУ, 2008. - 315с.
3. Алексієв В.О. Застосування GRID-технології у транспортному ВНЗ: навчально - методичний посібник / В.О.Алексієв.- Х. : ХНАДУ, 2008. -208 с.
4. Петренко А.И. Применение Grid технологий в науке и образовании. Львов: Изд-во Политехника”, 2009 -144 с.
5. Петренко А.І. Практикум з грід-технологій : навчальний посібник / Петренко А. І., Свістунов С.Я., Кисельов Г.Д. - К. : НТУУ «КПІ», 2011. - 580 с.

### «Data Mining»

1. Інтелектуальний аналіз даних - Data Mining
2. Візуальний аналіз даних - Visual Mining
3. Аналіз текстової інформації - Text Mining
4. Добування знань з Web - Web Mining
5. Засоби аналізу процесів - Process Mining
6. Пошук асоціативних правил - Rules Mining
7. Розподілений інтелектуальний аналіз даних
8. Трансформація даних і файлів у методах ІАД (на обраному методі, прикладі рішення завдання).
9. Основні способи завантаження даних у системи ІАД з різних джерел, у тому числі на основі ODBC.
10. Об'єднання й агрегування (файлів) даних у інформаційно-аналітичних системах із застосуванням засобів ІАД.

11. Застосування методів і засобів картографії для аналізу даних й інтерпретації його результатів.
12. Роль і місце методів класичного статистичного аналізу для розв'язання основних завдань ІАД.
13. Введення в нейронні мережі: основні принципи організації, побудови й застосування.
14. Аналіз за допомогою дерева рішень: звичайні завдання аналізу за допомогою дерева рішень, області додатка аналізу за допомогою дерева рішень.
15. Застосування генетичних алгоритмів для аналізу даних (на прикладі пакета SNN).

### Література до розділу

1. Шумейко А.А., Сотник С.Л. Интеллектуальный анализ данных / Днепропетровск: Белая Е.А., 2012. - 212 с.
2. Задания и методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по теме "Нейронные сети" курса "Прогнозирование социально-экономических процессов" для студентов специальности 8.050102 "Экономическая кибернетика" дневной форм обучения / сост. Н. А. Дубровина, А. В. Милов, С. В. Прокопович. - Х. : Изд. ХНЭУ, 2005. - 60 с.
3. Михалев А.И., Винокурова Е.А., Сотник С.Л. Компьютерные методы интеллектуальной обработки данных / Днепропетровск: НМетАУ, ИК "Системные технологии", 2014. - 209 с.
4. Мосіюк О.О. Штучний інтелект: вступ до машинного навчання / Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2019. - 76 с.

### «Мови і системи програмування»

1. Процедурні і проблемно-орієнтовані мови. Порівняльна характеристика мов програмування: С, С++, С#, Java, Visual Basic, Лісп, Пролог.
2. Основи Web-програмування, Web-сервери. Порівняння мов ASP, ASP.NET, PHP, Perl, Python. Поняття Web-сервісів.
3. Керування пам'яттю у створюваній компілятором програмі. Статична, автоматична, керована базована і динамічна пам'яті. Передача параметрів між програмними модулями. Загальна пам'ять. Виклик за значенням, за найменуванням, за посиланням.
4. Поняття рекурсії програм. Рекурсивні визначення і рекурсивні програми. Властивості рекурсивних програм.
5. Основні поняття об'єктно-реляційного відображення. Низькорівневий доступ до даних за допомогою ADO.Net. Мова розмітки даних XML.
6. Шаблони проектування ПЗ. Твірні шаблони. Структурні шаблони. Поведінкові шаблони. Типові хибні рішення у проектуванні,

антишаблони. Конструювання моделей ПЗ: MVC, MVP, MVVM. Архітектури веб-застосувань. Архітектури SOA, SaaS. Розробка WCF-сервісів.

7. Моделі та підходи в штучному інтелекті. Подання знань і машина виведення. Експертні системи. Нейронні мережі. Логічне програмування.

## Література до розділу

1. Бармак О.В. Visual Studio. NET. Створення Windows-програм. / – Хмельницький: ХНУ, 2006. – 90 с.
2. Берковський В.В. та ін. Програмування в середовищі С (С++). / – Збірник задач. Харків: ХНАДУ, 2006. – 219 с.
3. Белов Ю.А., Карнаух Т.О., Коваль Ю.В., Ставровський А.Б. Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень. / – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 175 с.
4. Войтенко В.В., Морозов А.В. С/С++. Теорія та практика. / – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 325 с.
5. Глинський Я.М., Анохін В.Є., Ряжська В.А. С++ і С++ Builder. / – Львів: СПД Глинський, 2003. – 192 с.
6. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С++. / – Львів: ЛДУ БЖД, 2011. – 404 с.
7. Дудзяний І.М. Програмування мовою С++. Частина 1: Парадигма процедурного програмування. / – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 468 с.
8. Зубенко В.В., Омельчук Л.Л. Програмування. Поглиблений курс. – К.: Видавничо-поліграфічний центр Київський університет, 2011. – 623 с.
9. Карпенко Н.В. Розробка програм на мові С у сучасних середовищах. / – Дніпропетровськ: Ліра, 2016. – 144 с.
10. Путятін Є.П., Степанов В.П., Пчелінов В.П., Довженкова Т.Г., Матат О.О. Основи програмування мовою С++. / – Х.: Компанія СМІТ, 2005. – 320 с.
11. Ткачов В.В., Огеєнко П.Ю., Макітренко Р.В. Комп'ютерні технології та програмування. / Том 1. Теоретичні відомості. – Дніпропетровськ, НГУ, 2012. – 173 с.
12. Ткачов В.В., Огеєнко П.Ю., Макітренко Р.В. Комп'ютерні технології та програмування. / Том 2. Додаткові відомості та практичні завдання. – Навчальний посібник, Дніпропетровськ, НГУ, 2012. – 179 с.
13. Труніна Г.О., Настенко Д.В., Нестерко А.Б. Обчислювальна техніка та програмування. / – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 117 с.
14. Хэзфилд Р., Кирби Л. и др. Искусство программирования на С. Фундаментальные алгоритмы, структуры данных и примеры

- приложений. Энциклопедия программиста. / – К.: ДияСофт, 2001.  
– 736 с.
15. Шпак З.Я. Програмування мовою С. / – Львів: Оріяна-Нова, 2006.  
– 432 с.
16. Щедрина О. Алгоритмізація та програмування процедур обробки інформації С++. / Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 240 с.
17. Будай А. Дизайн патерни - просто, як двері. [Електронний ресурс]:  
<http://designpatterns.andriybuday.com/download>.
18. Paolo Pialors, Marco Russo. Introducing Microsoft LINQ. / – Microsoft Press, 2007.
19. Daniel Solis. Illustrated C# 2008. / – Apress, 2008.

### **«Комбінаторні методи та алгоритми»**

1. Комбінаторні методи, моделі та алгоритми.
2. Класифікація оптимізаційних задач.
3. Критерії оптимізації. Обмеження. Багатокритеріальні задачі.
4. Задачі поліноміального та не поліноміального типів.
5. Комбінаторні задачі на графах та гіперграфах.
6. Методи, моделі та алгоритми розв'язування задач дискретної оптимізації. Метод гілок та границь. Градієнтні методи. Метод найближчого сусіда. Метод моделювання відпалу.
7. Виходи з локальних екстремумів.
8. Генетичні та еволюційні алгоритми.
9. Нейромережні алгоритми для комбінаторних задач.
10. Однорівнева та багаторівнева декомпозиція.
11. Транспортні задачі. Задача комівояжера.
12. Комбінаторні задачі при проектуванні програмного забезпечення та засобів комп'ютерної техніки.
13. Типові комбінаторні задачі проектування засобів комп'ютерної техніки: розбиття, пакування, покриття, типізації, розміщення, трасування.
14. Перспективні напрямки розвитку методів комбінаторної оптимізації.
15. Можливості та ефективність розпаралелювання алгоритмів для розв'язування задач комбінаторної оптимізації на багатопроцесорних системах.

### **Література до розділу**

1. Edmund K. Burke Graham Kendall. Search methodologies. Introductory Tutorials in Optimization and Decision Support Techniques. Springer, 2005.
2. Mark Harman. The current state and future of search based software engineering. Future of software engineering (FOSE'07). IEEE, 2007.

3. Christian Blum. Metaheuristic in combinatorial optimization: Overview and conceptual comparison. ACM Computing Surveys, vol. 35. № 3, September 2003, pp. 266 – 306.
4. Базилевич Р.П. Декомпозиционные и топологические методы автоматизированного конструирования электронных устройств. – Львів: Вища школа., 1981. – 168 с.
5. Сергиенко Й.В., Каспшицкая М.Ф. Модели й методы решения на ЭВМ комбинаторных задач оптимизации. – Киев: Наукова думка, 1981. – 287с.

### «Моделирование систем»

1. Використання моделювання при дослідженні і проектуванні автоматизованих систем.
2. Принципи системного підходу в моделюванні систем.
3. Класифікація видів моделювання.
4. Основні підходи до побудови математичних моделей систем.
5. Неперервно-детерміновані моделі.
6. Системи автоматичного управління.
7. Дискретно-детерміновані моделі.
8. Дискретно-стохастичні моделі.
9. Імітаційне моделювання стохастичних автоматів.
10. Системи масового обслуговування.
11. Система М/М/1. Методика Чепмена-Колмогорова.
12. Імітаційне моделювання системи масового обслуговування.
13. Узагальнені моделі. Агрегативні системи. Вибірковий метод Монте-Карло.
14. Визначення математичного сподівання та дисперсії даних, розбитих на групи.
15. Регресивний аналіз. Оцінка кореляції. Експертні оцінки. Метод Делфі.

### Література до розділу

1. Соколовський Я.І. Моделювання систем у GPSS World : навч. посіб./ Я.І. Соколовський, Ю.В. Шабатура, Я.І. Виклюк, І.М. Крошній, М.В. Дендюк; за ред. В.В. Пасічника. – Львів: «Новий Світ – 2000», 2014. – 288с.
2. Томашевський В.М. Моделювання систем, Київ-BHV, 2005. – 351с.
3. Стеценко, І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с.
4. Дубовой В. М. Моделювання та оптимізація систем: підручник /Дубовой В.М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В. –Вінниця : ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. – 804 с.

5. Бахрушин В.Є. Математичні основи моделювання систем: Навчальний посібник для студентів. - Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2009. - 224 с.

### **«Операційні системи»**

1. Режими роботи комп'ютера: інтерактивний, пакетна обробка, робота в реальному часі, термінал.
2. Приклади ОС та операційних оболонок: UNIX, Windows. Порівняння поколінь ОС Windows (9x, NT, 2000, XP, 7, 10).
3. Процеси. Взаємодія процесів. Методи синхронізації. Захист і цілісність. Тупикові ситуації та способи їх запобігання.
4. Моделювання взаємодії процесів на мережах Петрі.
5. Методи планування в мультипрограмних системах.
6. Віртуальна машина. Керування пам'яттю.
7. Абстрактні типи пам'яті: стек, черга, таблиця. Віртуальна пам'ять. Стратегії розподілення пам'яті, витіснення та підкачка сторінок.
8. Файлова система. Базисна та логічна системи керування файлами.
9. Типи файлів і методи доступу.
10. Захист файлів.
11. Управління зовнішніми пристроями. Поняття драйверу.

### **Література до розділу**

1. Шеховцев В.А. Операційні системи. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 576 с.
2. Бондаренко М.Ф, Качко О.Г. Операційні системи: Навчальний посібник. – Х.: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 444 с.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Операційні системи» для студентів денної форми навчання спеціальностей: 8.080201 «Інформатика», 8.080202 «Прикладна математика», 8.080203 «Системний аналіз і керування». / Упоряд.: О.В. Ліпанов, Т.Ф. Сінельнікова. – Х.: ХНУРЕ, 2004. – 48 с.
4. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Операційні системи» для студентів денної форми навчання спеціальностей: 8.080201 «Інформатика», 8.080202 «Прикладна математика», 8.080203 «Системний аналіз і керування». / Упоряд.: О.В. Ліпанов, Т.Ф. Сінельнікова. – Х.: ХНУРЕ, 2005. – 104 с.

### **«Комп'ютерні системи»**

1. Різновиди комп'ютерних систем та комплексів. Класифікації Фліна, Ерлангера, Шора та ін.
2. Багатомашинні та багатопроцесорні системи. Особливості побудови та використання.

3. Проблемно-орієнтовані системи: знання-орієнтовні, матричні, асоціативні та інші системи.
4. Географічно розподілені системи, призначення та принципи організації. Метакомп'ютери та GRID - системи, архітектурно-структурна організація та особливості застосування.
5. Системи з реконфігурованою структурою. Принципи організації, особливості проектування та застосування.

### **Література до розділу**

1. Аксак Н.Г. Паралельні та розподілені обчислення: підруч. / Н.Г.Аксак, О.Г. Руденко, А.М.Гуржій. – Х.: Компанія СМІТ, 2009. – 480с.
2. Антоненко О.В., Бардус І.О. Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем (на основі фундаменталізованого підходу) / Бердянськ: БДПУ, 2018. – 292 с.
3. Біліченко Н.О., Галушак Д.О., Крещенецький В.Л., Цимбал С.В. / Комп'ютерна техніка. - Вінниця : ВНТУ, 2021. – 92 с.
4. Злобін Григорій, Рикалюк Роман. / Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ / Київ: Каравела, 2006. – 304 с.
5. Карачка А.Ф., Струбицький П.Р., Дудко О.І. / Архітектура комп'ютерів / Тернопіль, 2006. – 152 с.
6. Марченко А.Г., Смикодуб Т.Г. Електронно-обчислювальні машини та мікропроцесорні системи / Миколаїв: НУК, 2007. – 176 с.