

**Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
Національний лісотехнічний університет України**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор НЛТУ України

Володимир ЗАГОРСЬКИЙ

Наказ від 23 березня 2022 року № 61

## **ПРОГРАМА**

**ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ БАКАЛАВРІВ І  
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ДЛЯ  
ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

**Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»**

**Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»**

**Львів-2022**

**Схвалено Приймальною комісією НЛТУ України  
22 березня 2022 року, протокол № 3**

## **ЗМІСТ**

1. Дискретна математика
2. Об'єктно-орієнтоване програмування" ( C#.NET, Java, C++)
3. Організація баз даних та знань
4. Архітектура комп'ютерів
5. Методи та системи штучного інтелекту
6. Моделювання систем
7. Системний аналіз

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

Програма **фахового вступного випробування і додаткового вступного випробування** для вступників, які вступають на основі ступеня бакалавра здобутого за **іншою спеціальністю**, містить питання з нормативних та професійно-орієнтованих дисциплін, які випускники слухали під час навчання при здобутті ступеня бакалавра.

**Додаткове вступне випробування** проводиться у вигляді фахового випробування з нормативних та професійно-орієнтованих дисциплін відповідної спеціальності у формі тестування. Тестове завдання складається з **10 питань першого рівня** складності. Кожне питання оцінюється трьома балами. Абітурієнт вважається **допущеним** до основного фахового вступного випробування, якщо отримав не менше 50% балів. Тривалість тестування – 0,5 год.

**Фахове вступне випробування** проводиться у формі тестування. Тестове завдання складається з 30 питань трьох рівнів складності (по 10 питань кожного рівня), які оцінюються за 100-бальною шкалою. Кожне питання першого рівня оцінюється 2,5 балами, другого – 3,5 балами, третього – 4 балами. Із запропонованих відповідей на кожне питання необхідно вибрати номер правильної відповіді і внести її у талон відповідей. Тривалість тестування – 1,5 години.

Вступник вважається **допущеним до конкурсу**, якщо отримав позитивну оцінку, а саме – не нижче 124 бали за шкалою оцінювання від 100 до 200 балів.

# ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

## ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

### Теорія множин, комбінаторний аналіз та математична логіка

- Основні відомості та застосування теорії множин. Операції над множинами. Доведення рівностей з множинами. Комп'ютерне подання множин.
- Розмиті множини та числа. Операції над розмитими множинами та числами. Побудова функцій належності розмитих множин.
- Відношення та їхні властивості. Операції над відношеннями. Бази даних і відношення. Розмиті відношення та операції над ними.
- Функціональні відношення. Відображення і функції. Класифікація відображень (функцій).
- Елементи комбінаторного аналізу. Біном Ньютона. Комбінації з повтореннями. Поліномна формула. Генерування перестановок, сполук та розбиттів множини.
- Рекурентні співвідношення і рівняння та методи їх розв'язування. Твірні функції: степеневі твірні функції та їх властивості; твірні функції для сполук і розміщень. Застосування твірних функцій для розв'язування рекурентних рівнянь.
- Математична логіка. Загальні відомості та означення. Логіка висловлювань і логічні операції. Таблиця істинності. Доведення законів та висловлювань згідно таблиці істинності. Закони логіки висловлювань. Реалізація висловлювань формулами. Рівняння та системи у логіці висловлювань. Спрощення логічних висловлювань.
- Означення булевих функцій, форми їх подання, область визначення. Реалізація функцій формулами. Алгебри логічних функцій: алгебра Буля і Жегалкіна, їх закони; поліном Жегалкіна та його побудова.
- Спеціальні форми подання булевих функцій. Кон'юнктивне та диз'юнктивне розгорнення булевих функцій. Спеціальні форми подання логічних функцій: диз'юнктивні та кон'юнктивні нормальні форми, досконалі диз'юнктивні та кон'юнктивні нормальні форми.
- Мінімізація логічних функцій. Мінімізація булевих функцій: методи побудови скорочених ДНФ, побудова тупикових ДНФ, метод карт Карно - Вейча побудови мінімальних ДНФ і ДКФ.
- Фізична інтерпретація логічних функцій (побудова логічних функцій за допомогою схем з функціональних елементів).

### Теорія графів, автоматів та мов

- Теорія графів. Основні означення та відомості. Різновиди графів. Операції з графами. Ізоморфізм графів. Властивості графів. Шляхи та цикли. Зв'язність. Ейлерів та Гамільтонів цикли у графі. Зважені графи та алгоритми

пошуку найкоротшого шляху. Обхід графів. Планарні графи. Розфарбовування графів. Незалежні множини вершин. Кліки. Паросполуки у графах. Теорема Холла. Найбільша паросполука у дводольних графах.

- Комп'ютерні проекти при розв'язуванні задач з графами.
- Древа та їхні застосування. Основні означення та властивості. Обхід дерева. Префіксна та постфіксна форми запису виразів. Бінарне дерево пошуку. Пошук у I/АБО – графах. Дерево прийняття рішень. Бектрекінг ( пошук з поверненням ); пошук у глибину та ширину. Рекурсія. Каркаси.
- Комп'ютерні проекти при розв'язуванні задач з деревами.
- Основи теорії кодування. Загальні відомості та поняття. Алфавітне й рівномірне кодування. Достатні умови однозначності декодування. Властивості роздільних кодів. Оптимальне кодування. Коди, стійкі до перешкод. Коди Хемінга. Комп'ютерні проекти задач кодування.

### Рекомендована література

1. Бардачов В.М. Дискретна математика / В.М. Бардачов, Н.А. Соколова, В.Е. Ходаков. – К.: «Вища школа», 2007. – 386 с.
2. Базилевич Л.Є. Дискретна математика у прикладах і задачах: підручник / Л.Є. Базилевич. - Львів: Видавець І.Є. Чижиков, 2013. - 487 с.
3. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 с.
4. Манзій О.С. Дискретна математика. Практикум : навч. посібник/ О.С. Манзій, І.Є. Тесак, І.І. Кавалець, Н.В. Чарковська. - Львів: Видавництво Львівська політехніка, 2016. - 212 с.
5. Нікольський Ю.В. Дискретна математика / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – Львів: «Магнолія Плюс», 2006. – 608 с.

# ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

## C#.NET

### Технології об'єктно-орієнтованого програмування C# і бібліотека класів MS.NETFramework

- *Основи платформи .NET. Найпростіші програми C#*  
Ознайомлення з Visual.Studio.NET. Каркас Framework.NET Бібліотека класів FCL. Середовище CLR та його специфікації. Реалізації обчислювальних алгоритмів у C#. Типи даних у C#. Групування функцій у класи та простори імен. Побудова бібліотек. Бібліотеки і класи для математичних функцій і введення/виведення. Перевантаження функцій. Модифікатори *ref* і *out*.
- *Класи C# як типи та їх об'єкти*  
Класові поля даних та функціональні методи для їх оброблення. Створення об'єктів класів та їх використання. Методи. Конструктори. Властивості. Процедури і функції – як методи класу. Механізм „збирання сміття”.
- *Масиви та стрічки C#*  
Одновимірні та багатовимірні масиви C#. Масиви класових об'єктів. Масиви як поле даних класів у C#. Сортування масивів і пошук у них. Клас Random. Типи даних *char* і символні константи в UNICODE. Стрічки та масиви стрічок.
- *Класи C# та бібліотека класів MS.NETFramework*  
Властивості в класах C#, їх використання. Взаємозв'язок і взаємозалежності класів: агрегація та наслідування. Узагальнений клієнтський код: віртуальні методи та поліморфізм. Абстрактні класи. Ієрархія класів бібліотеки FCL.
- *Інтерфейси. Перерахування. Обробка виключень.*  
Перерахування як типи даних. Інтерфейси – визначення, реалізація, застосування. Стандартний бібліотечний інтерфейс Comparable. Порівняння і клонування класових об'єктів. Бібліотечні класи колекцій. Наслідування інтерфейсів. Стандартні інтерфейси .NET. Клас System.Exception. Основи обробки виключень. Блоки *try* і *catch*. Генерування виключень. Наслідування класів виключень.

### Розроблення Windows-застосувань з GUI засобами MS.NETFramework. Основи технологій ASP.NET, ADO.NET

- *Делегати, події, простори імен та інші елементи C#*  
Делегати. Події. Багатопотокові додатки. Збірки. Створення та використання бібліотек. Атрибути. Простори імен. Директиви пропроцесора. Абстрактні структури даних. Простір імен System. Collection. Класи-прототипи.
- *Розробка Windows-застосувань з графічним інтерфейсом користувача засобами бібліотеки MS.NETFramework*

Програмування графічного інтерфейсу користувача у C/C++ і C#. Шаблони Windows-додатків. Класи Control, Form, Application. Прискорена розробка Windows-застосунків з графічним інтерфейсом на базі компілятора MS Visual C#.

- *Основи технологій створення web-застосунків в ASP.NET 2.0*  
Основи технології ASP.NET. Структура додатку ASP.NET. Серверні елементи керування. Робота з XML. Шаблони дизайну сторінок.
- *Технології ADO.NETFramework*  
Механізми та засоби технології ADO.NET для забезпечення доступу до даних. Модель об'єктів ADO.NET. Підключення до баз даних MSAccess та MS SQLServer. Характеристики даних ADO.NET. Типи System.Date. Створення процедур зберігання.

## **JAVA**

**Мова JAVA- інструмент об'єктно-орієнтованого програмування.**

**Використання класів і методів при складанні програмних кодів**

- Введення в прикладне програмне забезпечення. Основні тенденції його розвитку і застосування. Методи і стилі програмування. Мова JAVA-інструмент об'єктно-орієнтованого програмування.
- Базові основи мови JAVA
- Маркери, коментарі, прості типи даних, змінні і вирази. Оператори арифметичних і логічних дій. Пріоритет виконання операторів. Управляючі оператори. Масив-як об'єкт. Робота з текстовими рядками.
- Класи і методи. Загальна форма класу. Оголошення класів. Оператор new. Конструктори. Представлення методів. Повернення значення методу. Передача аргументів. Перезавантаження методів і конструкторів. Main-метод. Класи пакувальники типів. Клас Math стандартних математичних функцій. Інтерфейси та їх реалізація. Пакети. Обробка виняткових ситуацій.

**Використання утиліт. Потоки вводу і виводу даних**

- Класи утиліт. Хеш-таблиці. Вектори. Стеки. Рядки з розділювачами. Таблиці класу Properties.
- Використання потоків вводу і виводу даних. Батьківські класи символьних і байтових потоків вводу і виводу. Стандартні системні потоки вводу і виводу. Ієрархія класів символьних і байтових потоків. Консольний ввід – вивід. Файловий ввід – вивід. Потоки на основі масивів. Синхронізація потоків. Об'єднання потоків. Потоки об'єктів. Фільтровані потоки.

## C++

- **Основи розроблення об'єктно-орієнтованих програм мовою C++**

Потреба об'єктно-орієнтованого програмування. Поняття про об'єктно-орієнтований підхід. Основні елементи об'єктно-орієнтованих мов програмування. Співвідношення між мовами програмування C і C++. Вивчення основ створення об'єктно-орієнтованих програм. Універсальна мова моделювання (UML).

- **Складені типи даних: структури**

Створення структур. Доступ до членів структури. Присвоєння структур. Масиви структур. Передача структур функціям. Використання покажчика на структури і оператора "стрілка". Посилання на структури. Використання в якості членів структур масивів і структур.

- **Введення в класи**

Основи поняття класу. Створення та доступ до членів класу. Конструктори і деструктори. Класи і структури – споріднені типи. Вбудовані функції. Масиви об'єктів. Покажчики на об'єкти. Посилання на об'єкти.

- **Робота з класами**

Функції-"друзі" класу. Перевантаження конструкторів. Динамічна ініціалізація. Присвоєння об'єктів. Передача об'єктів функціям. Повернення об'єктів функціям. Створення і використання конструктора копії. Робота з покажчиком this.

- **Перевантаження операторів**

Перевантаження операторів з використанням функцій-членів класу. Перевантаження операторів з використанням функцій-не членів класу. Перевантаження операції присвоєння. Перевантаження оператора індексації масивів ([]). Перевантаження оператора "()". Перевантаження інших операторів.

- **Наслідування класів**

Основні поняття про наслідування. Управління доступом до членів базового класу. Використання захищених членів. Наслідування декількох базових класів. Конструктори, деструктори і наслідування. Представлення доступу. Віртуальні базові класи.

- **Віртуальні функції та поліморфізм**

Покажчики на базові та похідні класи (Застосування покажчиків на базові класи; Застосування покажчиків на похідні класи). Віртуальні функції (Наслідування віртуальних функцій; Потреба у віртуальних функціях; Просте застосування віртуальних функцій; Чисто віртуальні функції і абстрактні класи)

- **Шаблони класів**

Узагальнені функції (Функція з двома узагальненими типами; Явно задане перевантаження узагальненої функції; Перевантаження шаблону функції; Використання стандартних параметрів у шаблонах функції; Обмеження при використанні узагальнених функцій).

Узагальнені класи (Приклад класу з двома узагальненими типами даних; Створення узагальненого класу безпечного масиву; Використання в узагальнених класах аргументів, що не є типами; Використання в шаблонних класах аргументів за замовчуванням; Явно задані спеціалізації класів).

- **C++-система вводу-виводу**

Потоки C++ . Класи потоків. Перевантаження операторів вводу-виводу. Форматний ввід-вивід даних. Файловий ввід-вивід. Використання інших функцій двійкового вводу-виводу. Довільний доступ. Перевірка статусу вводу-виводу. Використання перевантажених операторів вводу-виводу при роботі з файлами.

- **Введення в стандартну бібліотеку шаблонів**

Огляд стандартової бібліотеки шаблонів STL. Контейнерні класи. Вектори: доступ до вектора за допомогою ітератора; вставка і видалення елементів з вектора; зберігання у векторі об'єктів класу; про користь ітераторів. Списки: упорядкування списку; об'єднання одного списку з іншим; зберігання в списку об'єктів класу. Алгоритми: підрахунок елементів; видалення і заміна елементів; реверсування послідовності; перетворення послідовності; дослідження алгоритмів.

### Рекомендована література

1. Шилдт Г. C# 4.0: полное руководство.: Пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика», 2020. – 1056 с.: ил.
2. Книга с# 9.0. карманный справочник. Албахари Джозеф, Албахари Бен. “Диалектика”
3. Троелсен Э. Язык программирования C# 7 и платформы .NET и .NET Core, 8-е изд. / Э. Троелсен, Ф. Джепикс : Пер. с англ. — СПб. : ООО “Диалектика”, 2018 — 1328 с. : ил.
4. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++. Классика Computer Science. 4-е изд. / Р. Лафоре. – СПб.: Питер, 2005. – 924 с.
5. Алгоритмизация задач и основы программирования на C/C++ : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / О.Г. Васильченко, Е.Е. Тверитникова, В.А. Крылова; Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт". - Харьков : Підручник НТУ "ХПИ", 2015. - 227 с.
6. Програмування мовою JAVA/ О.М. Васильєв. - Тернопіль : Видавництво "Навчальна книга-Богдан", 2021. - 694 с.
7. Java 13 : Практичний курс / М.М. Коновалюк. - Київ : Шмидко Т. С., 2019. - 362 с.



# ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ

## Бази даних: класифікація та етапи розробки.

### Використання механізму BDE.

- Типи баз: локальні, файл-серверні (клієнтські), клієнт-серверні, багаторівневі.
- Поняття предметної області.
- Створення концептуальної моделі бази за допомогою ER-діаграми.
- Правила перетворення концептуальної моделі в логічну.
- Поняття аліасів та їх розроблення.
- Здійснення навігації таблицею за допомогою компонентів .
- Використання властивостей компонента TTable для активування та переміщення таблицею.
- Поняття фільтрування даних таблиці. Індексоване та неіндексоване фільтрування.
- Використання методів Set RangeStart( ), SetRangeEnd( ), ApplyRange для фільтрування інформації діапазонами.
- Пошук даних . Застосування методів Locate( ) та Lookup для пошуку в таблиці.
- Коригування даних за допомогою компонента TDBNavigator .
- Коригування даних допомогою методів Insert( ), Append( ), Edit( ), Post( ).
- Кешування змін.

### Запити і компонент TQuery . Документування та аналіз інформації.

- Запити на вибірку. Структура оператора Select.
- Зв'язування таблиць.
- Формування умови вибору (за допомогою оперецій порівняння та логічних операцій, за допомогою конструкцій Like, Between, In, Is)
- Розроблення підпорядкованих запитів за допомогою Exist, All, Any, Some.
- Використання параметрів для задання умови в запитах.
- Використання агрегативних функцій та групування даних(Group by).
- Впорядкування даних (Order by).
- Доповнення даних за допомогою запита Insert.
- Вилучення даних за допомогою запита Delete.
- Коригування даних за допомогою запита Update.
- Використання оператора Create DataBase для створення бази даних.
- Використання оператора Create Table для створення таблиці
- Використання оператора Alter Table для коригування структури таблиці.
- Вилучення об'єктів за допомогою Drop.

Побудова звіти за допомогою компонентів вкладки QReport.

### Рекомендована література

1. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань: навч. посібник. – Львів: «Магнолія 2006», 2008. – 456 с.

2. Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань: навч. посібник. – Львів : «Магнолія-2006», 2019. – 584 с.
3. Керівництво з програмування у WindowsForms. Режим доступу: <https://metanit.com/sharp/windowsforms/>
4. Керівництво з мови С# : <https://docs.microsoft.com/uk-ua/dotnet/csharp/>
5. Керівництво з ADO.NET і роботі з базами даних. Режим доступу : <https://metanit.com/sharp/adonet/>
6. СКБД MySQL. Режим доступу : <https://www.mysql.com/>
7. Інтегроване середовище MySQL Workbench 6.3. Режим доступу: <https://www.mysql.com/products/workbench/>
8. Онлайн-посібник з MongoDB. Режим доступу: <https://metanit.com/nosql/mongodb/1.2.php>.

# АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ

## Апаратна реалізація комп'ютерних засобів

- Інформаційно-логічні основи побудови комп'ютерних засобів
- Основні поняття та зміст дисципліни. Короткий історичний огляд розвитку обчислювальної техніки. Стан і тенденція розвитку сучасних комп'ютерних засобів. Інформаційно-логічні основи побудови комп'ютерних засобів.
- Типова структура та основні пристрої сучасних комп'ютерних засобів. Функції центрального процесора пристроїв пам'яті та вводу/виводу інформації. Системна магістраль. Призначення та будова шини даних, адреси та управління. Поняття системного інтерфейсу.
- Елементна база та типова структура сучасних ПЕОМ
- Материнська плата. Функціональні вузли (спів-процесор, математичний блок, внутрішній таймер, тактовий генератор, тристабільні драйвери, PCI-шина, пристрої подачі та управління живленням) та їх призначення.
- Центральний процесор. Загальна характеристика та призначення. Принципи побудови та структурні схеми сучасних процесорів. Особливості процесорів типу 8086/8088, 80286, 80386, 486, Pentium.
- Оперативна і постійна пам'ять комп'ютерних засобів. Поняття адресного простору. Принципи організації електронної та магнітної пам'яті. Елементи пам'яті типу ROM, RAM їх технічні характеристики та особливості логічної організації (32pin-DDR2), особливості їх застосування.
- Основні функціональні блоки і вузли типових комп'ютерних засобів
- Оптичні носії інформації. Пристрої роботи з оптичними носіями інформації. Особливості організації запису даних на оптичні носії
- Системні пристрої. Контролери програмних та апаратних переривань. Контролери прямого доступу в оперативну пам'ять. Контролери температурного режиму в системному блоці.
- Інформаційні порти комп'ютерних засобів. Класифікація та технічні характеристики портів.
- Пристрої вводу/виводу. Термінал. Альтернативні пристрої вводу/виводу. Мультимедійні пристрої.

## Програмно-апаратна взаємодія основних вузлів і пристроїв комп'ютерних засобів

- Вузли та основні функції процесора
- Взаємодія основних вузлів процесора (арифметико-логічний пристрій, лічильник команд, внутрішня шина, кеш-пам'ять, пристрій мікро- програмного управління).
- Конвеєрна та тактова організація роботи процесора. Конфлікти конвеєрів і способи мінімізації їх впливу на продуктивність процесора.

- Реалізація системних команд.
- Системні команди процесора. Команди переривань. Команди взаємодії з пам'яттю, системою шинною та портами.
- Способи запису та зчитування інформації з електронної пам'яті. Програмно-апаратна організація роботи жорсткого диску та дисководу.
- Програмно-апаратного масштабування при виводі даних на відеотермінал, друкарку.
- Принципи оптимального розподілу апаратних ресурсів та організації мультипрограмних комп'ютерних засобів.
- Програмно-апаратна організація передачі даних через порти вводу/виводу.
- Особливості роботи COM, LPT, USB-портів.
- Програмно-апаратна організація передачі даних через додаткові порти вводу/виводу. Інфрачервоний порт. Пристрої blue tools.

### **Рекомендована література**

1. Соколовський Я.І., Пірко І.Б., Кенс І.Р., Дендюк М.В., Яцишин С.І. Комп'ютерна схемотехніка. Видавництво "Магнолія-2006, Львів, 2017. – 313 с.
2. Колонтаєвський Ю.П. Комп'ютерна електроніка. Харків: ХНУМГ ім. Бекетова, 2019. –156 с.
3. Коваленко А.Є. Комп'ютерна схемотехніка і архітектура комп'ютерів. – Київ: НТУУ "КПІ", 2016. – 472 с.
4. Борисенко О.А. Цифрова схемотехніка. Суми, СумДУ, 2016. – 200 с.
5. Новацький А.О. Електроніка і мікросхемотехніка. – Київ: НТУУ "КПІ", 2011. – 308 с.
6. Рябенький В.М. Цифрова схемотехніка. – Львів, "Новий світ-2000", 2009. – 737 с.

# МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

## Основні поняття та означення

- Базові поняття штучного інтелекту.

Різні підходи до побудови систем штучного інтелекту

## Способи подання інтелектуальної задачі та методи пошуку рішень

- Логічні, мережеві і продукційні моделі.
- Сценарії. Інтелектуальний інтерфейс.
- Класифікація рівнів розуміння.
- Методи вирішення завдань. Вирішення завдань методом пошуку в просторі станів, методом редукції, дедуктивного вибору.

## Представлення знань у СШІ

- Семантичні сітки (СС): основні поняття, типи, способи опису та логічне виведення на СС.

Фрейми: основні поняття, структура фрейма. Фреймові системи

## Вирішувачі проблем, засновані на знаннях

- Експертні системи (ЕС): призначення та принципи побудови; узагальнена архітектура; класи задач, які вирішуються за допомогою ЕС
- Алгоритми простих систем розпізнавання образів. Метод потенційних функцій. Розпізнавання образів в інтелектуальних системах.
- Поняття нечіткої логіки і нечітких систем. Нечіткі множини і лінгвістичні змінні. Використання теорії шансів для представлення нечіткостей. Нечіткі відношення та нечітке виведення.

## Сучасні тенденції та підходи до створення СШІ

- Поняття і структура нейронних мереж. Структура штучних нейронних мереж.
- Структура зв'язків. Правило розповсюдження сигналів в мережі. Правило обчислення сигналу активності – тотожна функція, порогова функція, сигмоїдальна функція.
- Навчання з вчителем і без вчителя. Оцінки навчання.
- Основні поняття. Класичний (традиційний) генетичний алгоритм. Налаштування параметрів генетичного алгоритму. Області застосування генетичних алгоритмів.

## Рекомендована література

1. Нікольський Ю.В. Системи штучного інтелекту. Навчальний посібник (рекомендовано МОН України). - 2-е видання / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – Львів : Магнолія-2006, – 2016. – 279 с.
2. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для

студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / Уклад. : А.С. Сав-чен-ко, О. О. Синельніков. – К. : НАУ, 2017. – 190 с.

3. Методи та системи штучного інтелекту : Навчальний посібник для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» / В.О. Трусов, І.М. Удовик, Г.М. Коротенко, Л.М. Коротенко, А.Т. Харь. – Д.: Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. – 112 с.
4. Литвин В.В. Інтелектуальні системи : підручник / В.В. Литвин, В.В. Пасічник, Ю.В. Яцишин. – Львів : «Новий Світ-2000», – 2012. – 406 с.
5. Федорчук Є. Н. Програмування систем штучного інтелекту. Експертні системи. – Львів : Вид-во «НУ ЛП», – 2012. – 168 с.
6. Руденко О. Г., Бодянський Є. В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. – Харків: ТОВ "Компанія СМІТ", 2006. – 404 с.
7. Литвин В. В. Методи та засоби інженерії даних та знань / В. В. Литвин // навчальний посібник з грифом МОНУ. – Львів : «Магнолія-2006», 2012. – 241 с.

# МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ

## Ймовірнісне моделювання. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування (СМО)

- Загальні положення та визначення систем
- Ймовірнісне моделювання
- Моделювання дискретних систем
- Моделі систем масового обслуговування (СМО)
- Система імітаційного моделювання GPSS World.
- Математичні моделі одноканальних СМО.
- Система моделювання GPSS World для побудови моделей систем з одноканальними пристроями.
- Математичні моделі багатоканальних СМО.
- Побудова моделей з багатоканальними пристроями у середовищі GPSS World.

## Технології імітаційного моделювання систем

- Мова PLUS та PLUS-процедури. Моделювання неперервних систем у GPSS World
- Програмне забезпечення імітаційного моделювання.
- Мережі Петрі для моделювання динамічних систем.
- Технології імітаційного моделювання.
- Технології моделювання та проведення експериментів у GPSS World.
- Методи прийняття рішень за результатами моделювання.
- Моделювання неперервно–детермінованих систем
- Імітаційне моделювання виробничих та комп'ютерних систем.
- Сучасний стан розвитку імітаційного моделювання і програмної реалізації імітаційних моделей.

## Рекомендована література

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.С. Математичні основи моделювання систем: Навчальний посібник для студентів. - Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2009. - 224 с.

# СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

## Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу

- Основні поняття системного аналізу. Формалізованість задач системного аналізу.
- Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу. Невизначеність цілей
- Розкриття невизначеностей у задачах конфлікту стратегій (невизначеності протидії супротивників).
- Розкриття невизначеності в задачах взаємодії. Системна невизначеність.
- Пошук раціонального компромісу в задачах розкриття концептуальної невизначеності
- Розкриття невизначеностей у задачах взаємодії і протидії коаліцій

## Інформаційний та структурно-функціональний аналіз систем

- Інформаційний аналіз. Аналіз якісних та кількісних характеристик інформації та їх формалізація
- Розпізнавання ситуацій за умов нечіткої інформації.
- Структурно-функціональний аналіз. Основні властивості складних ієрархічних систем та їх формалізований опис.
- Методи і процедури розв'язання задач структурно-функціонального аналізу.
- Системна оптимізація складних конструктивних елементів сучасної техніки на основі методів структурно-функціонального аналізу.

## Аналіз багатфакторних ризиків. Системне управління.

- Класифікація задач аналізу багатфакторних ризиків та методологія їх вирішення.
- Основні принципи та особливості управління безпекою складних систем
- Аналіз та класифікація задач системного управління.
- Задачі системного управління структурою та властивостями складних об'єктів. Загальна стратегія їх вирішення

## Системна методологія передбачення

- Системна методологія передбачення. Сценарний аналіз – методологічна основа передбачення
- Формалізація задач експертного оцінювання та методи їх вирішення.

## Рекомендована література

1. Варенко В.М. Системний аналіз інформаційних процесів: Навч. посіб. / В. М. Варенко, І. В. Братусь, В. С. Дорошенко, Ю. Б. Смольников, В.О. Юрченко. – К.: Університет «Україна», 2013. – 203с.
2. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу / М. З. Згуровський, Н. Д. Панкратова. – К. : Видавнича група ВНУ, 2007. – 544 с.
3. Ушакова І. О. Основи системного аналізу об'єктів та процесів комп'ютеризації : навчальний посібник. Ч.2 / І. О. Ушакова. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2008. – 324 с.
4. Ладанюк А.П. Системний аналіз складних систем управління: Навч. посіб. / А. П. Ладанюк, Я. В. Смітюх, Л. О. Власенко та ін. – К.: НУХТ, 2013. – 274с.