

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ  
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»



Затверджую:

Декан факультету машинобудування  
Касов В.Д.  
«08» 2021р.

Гарант освітньої програми:

к.т.н., доцент  
Разживін О.В.  
«27» серпня 2021р.

Розглянуто і схвалено  
на засіданні кафедри автоматизації виробничих  
процесів

Протокол № 1 від 26. 08. 2021р.

Завідувач кафедри

Клименко Г.П.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

„ ТЕХНОЛОГІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ІНТЕЛЕКТУ”

(назва дисципліни)

Галузь знань 15 – «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітній рівень другий (магістерський)

ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Факультет «Машинобудування»

(назва інституту, факультету, відділення)

Розробник: д.т.н., доцент Сагайда П.І.

КРАМАТОРСЬК, 2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологія обчислювального інтелекту» для студентів галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» 15 с.

Розробник Сагайда П.І., д.т.н., доцент

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (для обов'язкових дисциплін)

Керівник групи забезпечення



О.В. Разживін, к.т.н., доцент

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих процесів», протокол № 1 від 26.08.2021 року.

Завідувач кафедри АВП:



Г.П. Клименко, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету машинобудування, протокол № 01-2/108 від 30.06.2021 року

Голова Вченої ради факультету



В.Д. Кассов, д.т.н., професор

## І ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Показники  |         | Галузь знань,<br>спеціальність, ОПП<br>(ОНП), професійне<br>(наукове) спрямування,<br>рівень вищої освіти  | Характеристика<br>навчальної<br>дисципліни |        |
|--|---------|--|--|--------|
|  |         |  | денна                                      | заочна |
| Кількість кредитів   |         | Галузь знань:<br>15 «Автоматизація та<br>приладобудування».<br>Спеціальність:<br>151 «Автоматизація та<br>комп'ютерно-інтегровані<br>технології» | Обов'язкова<br>дисципліна                  |        |
| 3,0  | 3,0     |  |  |        |
| Загальна кількість годин   |         |  |  |        |
| 90   | 90      |  |  |        |
| Модулів – 2  |         | ОПП<br>«Автоматизація та<br>комп'ютерно-інтегровані<br>технології»   | Рік підготовки                             |        |
| Змістових модулів (тем) – 5  |         |  | 1  | 1      |
| Індивідуальне науково-<br>дослідне завдання –<br>«Аналіз даних на основі<br>їхнього багатомірного<br>подання засобами служб<br>інтелектуального аналізу<br>даних.» |         |  | Семестр                                    |        |
|  |         |  | 1  | 1      |
| Тижневих годин<br>для денної форми<br>навчання:<br>- аудиторних – 2;<br>- самостійна робота – 3  |         |  | Лекції                                     |        |
|  |         | 15   | 8  |        |
|  |         | Лабораторні  |  |        |
|  |         | 15   | 4  |        |
|  |         | Самостійна робота  |  |        |
|  |         | 60   | 78   |        |
|  |         | Вид контролю   |  |        |
| Екзамен  | Екзамен |  |  |        |

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи студентів становить:

для денної форми навчання – 30/60 (1/2).

для заочної форми навчання – 12/78 (1/6,5).

## II ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**Актуальність** вивчення дисципліни «Технологія обчислювального інтелекту» у зв'язку з завданням професійної підготовки магістрів за спеціальністю 151 «Автоматизація та КІТ» полягає в підвищенні ефективності машинобудування, шляхом створення інтелектуалізованих систем автоматизованого керування технологічними процесами з використанням сучасних методів обробки даних у цифрових та інформаційних системах і вироблення ефективних керуючих впливів для оптимізації їхньої діяльності. Спільне використання методів штучного інтелекту, методів машинного навчання й статистичної обробки даних дозволяє одержати синергетичний ефект, що надає додаткові можливості зі створення адаптивних й адекватних моделей функціонування предметних областей і систем для їхнього використання при побудові систем автоматизованого управління на основі комп'ютерно-інтегрованих технологій. Дисципліна також направлена на вироблення у студентів теоретичних і практичних навичок інтелектуальної обробки даних та використання можливостей спеціалізованих програмних комплексів.

**Мета дисципліни** - формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері навчання студентів при проектуванні та реалізації наукоємних алгоритмів обробки даних в ланках зворотніх зв'язків та керуючих модулів цифрових систем керування з застосуванням засобів обчислювального інтелекту.

### **Завдання дисципліни**

Завдання дисципліни полягає в наступному:

- ознайомлення з основними принципами інтелектуальної обробки даних; використання гібридних методів штучного інтелекту для моделювання предметних областей і обробки даних;
- формування теоретичних знань та набуття практичних навичок для побудови моделей та знаходження залежностей у роботі предметних областей методами обчислювального інтелекту, а саме, за допомогою нейронних мереж, систем на основі нечіткого виведення, нейронно-нечітких мереж, за допомогою спеціалізованих програмних засобів;
- розглядання широкого кола задач, пов'язаних із реалізацію алгоритмів інтелектуальної обробки даних та інтерфейсу користувача інтегрованих комп'ютерних систем та програмних комплексів для реалізації методів обчислювального інтелекту;
- отримання навичок системного аналізу та алгоритмічного мислення, формування аргументації при обранні структури баз даних і знань та алгоритмів з їх обробки;
- навчання майбутніх фахівців використанню алгоритмів, на основі яких проводиться аналітична обробка даних (on-line analytical processing - OLAP), та засобів її проведення за допомогою відповідних служб сучасних систем управління базами даних;

– формування вмінь і навичок з використання засобів розробки для створення інтегрованих комп'ютерних систем та програмних комплексів для аналітичної обробки даних за допомогою багатовимірного представлення агрегованих даних.

В результаті освоєння даної дисципліни студент повинен отримати знання, вміння та навички, що відповідають складовим наступним:

- *загальних компетентностей*: самостійно виявляти, ставити та вирішувати задачі, розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження; вміння переосмислити наявне та створити нове цілісне знання;

- *спеціальних (фахових) компетентностей*: здатність застосовувати статистичні методи, методи інтелектуального аналізу даних та обчислювального інтелекту, для обробки даних з метою прийняття ефективних рішень; здатність до планування, організації та проведення наукових досліджень з використанням методів та алгоритмів обчислювального інтелекту, інтелектуального аналізу даних, машинного навчання.

### **Передумови для вивчення дисципліни**

Вивчення циклу дисциплін бакалаврської підготовки зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

### **Мова викладання**

Мова викладання дисципліни – українська.

### **Обсяг навчальної дисципліни**

Обсяг навчальної дисципліни та її розподіл за видами навчальних занять:

- денна форма навчання – загальний обсяг становить 90 годин / 3,0 кредити, в т.ч.: лекції – 15 годин, практичні роботи – 15 годин, самостійна робота студентів – 60 годин.

- заочна форма навчання – загальний обсяг становить 90 годин / 3,0 кредити, в т.ч.: лекції – 8 годин, практичні роботи – 4 години, самостійна робота студентів – 78 години.

## **III ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Технологія обчислювального інтелекту» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання.

- Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

- Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

- Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Технологія обчислювального інтелекту» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання через здобуття наступних загальних та фахових компетентностей:

- Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

- Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв

В узагальненому вигляді їх можна навести так, що після вивчення даної дисципліни студент повинен бути здатним:

- проводити наукові та експериментальні дослідження на відповідному рівні;
- генерувати нові ідеї (креативність);
- створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;
- створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів;
- застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

Освітня компонента «Технологія обчислювального інтелекту» повинна сформулювати **знання та вміння**:

- обробляти та інтерпретувати інформацію з застосуванням інтелектуальних систем управління і обробки даних;

- аналізувати та обробляти результати досліджень з метою прийняття ефективних рішень;

- застосовувати мережні технології передавання даних та відповідне обладнання при створенні та дослідженні інформаційних та керуючих систем різного призначення.

- проектувати, організовувати впровадження, користування та підтримку компонентів інтелектуальних інформаційних систем, в тому числі у вигляді експертних систем на основі баз правил і знань, з використанням методів обчи-

словального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, в тому числі у гібридних нейронечітких системах.

- забезпечувати аналіз великих масивів даних, на основі інформаційних та даталогічних моделей, шляхом використання сучасних інструментальних засобів розробки клієнт-серверних застосувань, на прикладі MS SQL Server, для розв'язання задач обробки даних в предметних областях їх збирання, накопичення.

- забезпечувати витяг моделей з даних та підтримку інженерної діяльності, в тому числі за рахунок багатоаспектної візуалізації агрегованих даних, шляхом застосування методів та алгоритмів обчислювального інтелекту, в тому числі on-line analytical processing (OLAP), за допомогою відповідних служб сучасних систем управління базами даних, та використовувати методи машинного навчання для розв'язання задач класифікації та прогнозування.

*У когнітивній сфері* студент повинен продемонструвати:

– володіння навичками щодо аналізу, застосування математичних методів для статистичної обробки, перевірки адекватності та інтерпретації даних, отриманих в результаті проведення дослідження, в тому числі з використанням методів штучного інтелекту, та пов'язування їх з відповідною теорією у предметних галузях технічного, організаційно-технічного, медичного призначення, тощо;

– володіння найбільш передовими концептуальними та методологічними знаннями зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та суміжними спеціальностями, пов'язаними з отриманням, передачею та обробкою інформації різного призначення, в технічних, організаційно-технічних системах;

– здатність розробляти та досліджувати математичні методи, моделі та алгоритми обробки даних, застосувати математичні методи для обґрунтування, оптимізації та прийняття управлінських і технічних рішень, адекватних умовам, в яких функціонують об'єкти інформатизації в різних предметних галузях (технічного, організаційно-технічного, тощо).

– володіння навичками використання системного підходу, як сучасної загальнонаукової методології для комплексного дослідження великих і складних об'єктів (систем) при аналізі, моделюванні, підготовці і проведенні експерименту, з урахуванням особливостей систем технічного, організаційно-технічного, тощо;

– здатність планувати, проектувати та виконувати наукові дослідження зі стадії концептуальної постановки задачі до критичного оцінювання та розгляду результатів та отриманих даних, що включає вміння вибрати або розробити потрібну техніку, програмне забезпечення, сучасні технології програмування та методика досліджень стосовно систем технічного, організаційно-технічного, тощо.

*В афективній сфері* студент здатний:

– до абстрактного мислення, критичного аналізу, оцінки та синтезу нових та складних ідей.

– вільно спілкуватися іноземною мовою.

– приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийнятих рішень.

– до проявлення визначеності і наполегливості щодо поставлених завдань і взятих обов'язків,

а також повинен продемонструвати вміння спілкуватися в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі наукової діяльності за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» у сфері комп'ютерного проектування, моделювання і дослідження процесів передавання та обробки інформації в тому числі із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій.

*У психомоторній сфері студент здатний:*

– до проведення досліджень на відповідному рівні, оцінювати якісні показники, бути критичним, самокритичним;

– самостійно виявляти, ставити та вирішувати задачі, розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання;

– до спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань і видів діяльності);

– вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки, етичних и правових аспектів використання інформації в різних предметних галузях (технічного, організаційно-технічного).

Формулювання спеціальних результатів із їх розподілом за темами представлені нижче:

| Тема | Зміст програмного результату навчання   |
|------|---|
| 1    | <p><i>У когнітивній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• продемонструвати розуміння базових понять обчислювального інтелекту;</li><li>• продемонструвати знання етапів обробки даних для витягу моделей з даних;</li><li>• продемонструвати знання щодо використання нечітких множин як математичного апарату для обробки результатів збору даних і вимірювань в умовах невизначеності;</li></ul> <p><i>в афективній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати обрані математичні моделі та алгоритми для обробки даних на основі теоретичного матеріалу, застосовувати сучасне програмне забезпечення для організації баз та сховищ даних для вирішення задач автоматизації управління технологічними процесами та виробництвами;</li></ul> <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• студент здатний оформити роботу по дослідженню предметної області та проектуванню бази даних для подальшої їх обробки</li></ul> |



| Тема | Зміст програмного результату навчання  |
|------|--|
| 2    | <p><i>У когнітивній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пояснити принципи функціонування основних технологій обчислювального інтелекту;</li> <li>• продемонструвати розуміння процесу та етапів використання нечіткої логіки для побудови баз знань;</li> <li>• продемонструвати вміння проведення нечіткого виведення для підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності під час автоматизації управління технологічними процесами та виробництвами;</li> </ul> <p><i>в афективній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу та застосовувати вивчені методи нечіткого виведення для підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності;</li> </ul> <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити роботу по побудові нечіткої бази знань для заданої предметної області та результатів проведення нечіткого виведення для підтримки прийняття рішень</li> </ul>  |
| 3    | <p><i>У когнітивній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати розуміння особливостей визначення штучних нейронних мереж (ШНМ);</li> <li>• пояснити різницю між різними видами ШНМ та принципи їх класифікації;</li> <li>• продемонструвати знання щодо алгоритмів навчання ШНМ;</li> <li>• продемонструвати вміння побудови гібридних нейронно-нечітких мереж за результатами їх навчання на наборах даних під час автоматизації управління технологічними процесами та виробництвами;</li> </ul> <p><i>в афективній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу результати побудови ШНМ та гібридних мереж за результатами їх навчання, застосовувати вивчені методи побудови моделей у вигляді таких мереж до завдань інтелектуальної обробки даних;</li> </ul> <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити роботу з побудови ШНМ та гібридних мереж за результатами їх навчання за допомогою стандартних пакетів програм</li> </ul>   |
| 4    | <p><i>У когнітивній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати знання сучасних СУБД та інтегрованих служб аналізу даних, можливостей інтеграції служб у корпоративні інформаційні системи для розв'язання задач автоматизації управління технологічними процесами та виробництвами в умовах невизначеності;</li> <li>• продемонструвати знання архітектури й функціональних можливостей сучасних програмних продуктів для рішення завдань інтелектуальної обробки даних;</li> <li>• продемонструвати вміння організувати сховища даних та розгортати гіперкуби даних для їх подальшого аналізу, в тому числі з використанням мов запитів;</li> </ul> <p><i>в афективній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу варіанти виконання типових завдань аналізу даних на основі їхнього багатомірному подання (On-line Analytical Processing - OLAP) засобами служби інтелектуального аналізу даних;</li> </ul> <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити роботу з дослідження предметних областей, та обробки сховищ даних для багатовимірного представлення агрегованих даних</li> </ul> |

| Тема | Зміст програмного результату навчання   |
|------|---|
| 5    | <p><i>У когнітивній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати знання принципів розробки додатків аналізу даних з доступом до функціональних можливостей Analysis Services з використанням сучасних засобів розробки;</li> <li>• продемонструвати розуміння методів інтерпретації й аналізу адекватності моделей, одержуваних у ході виконання завдань обробки даних методами обчислювального інтелекту для розв'язання задач автоматизації управління технологічними процесами та виробництвами в умовах невизначеності;</li> </ul> <p><i>в афективній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу обрані програмні засоби, технології та методики динамічного обміну даними для організації підсистем обробки даних методами обчислювального інтелекту;</li> </ul> <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити роботу по реалізації інтегрованих підсистем інтелектуального аналізу даних з використанням можливостей сучасних СУБД та засобів розробки</li> </ul> |

## IV ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

### 4.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

| № з/п   | Назви змістових модулів і тем  | Кількість годин (денна / заочна форма) |               |       |               |                |
|---|--|--|---------------|-------|---------------|----------------|
|   |  | Усього                                 | в т.ч.        |       |               |                |
|   |  |  | Л             | П (С) | Лаб           | СРС            |
| 1   | 2  | 3                                      | 4             | 5     | 6             | 7              |
| <b>Змістовий модуль 1 Обробка даних методами обчислювального інтелекту</b>              |  |  |               |       |               |                |
| 1   | Загальна характеристика базових методів й технологій обчислювального інтелекту.  | 10                                     | 2 / 1         |       | 1 / 1         | 7 / 8          |
| 2   | Використання нечіткої логіки для побудови баз знань та нечіткого виведення для підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності.                               | 10                                     | 2 / 1         |       | 4 / 0         | 4 / 9          |
| 3   | Організація та проведення Data Mining з використанням штучних нейронних та нейронно-нечітких мереж.  | 25                                     | 4 / 2         |       | 3 / 1         | 18 / 22        |
| 1   | 2  | 3                                      | 4             | 5     | 6             | 7              |
| <b>Змістовий модуль 2 Розробка інтегрованих підсистем інтелектуальної обробки даних</b> |  |  |               |       |               |                |
| 4   | Сучасні СУБД та інтегровані служби аналізу даних, можливості інтеграції служб у корпоративні інформаційні системи.   | 30                                     | 4 / 2         |       | 4 / 1         | 22 / 27        |
| 5   | Рішення типових завдань аналізу даних на основі їхнього багатомірного подання (Online Analysis Processing - OLAP) засобами служб інтелектуального аналізу даних. | 15                                     | 3 / 2         |       | 2 / 1         | 10 / 12        |
| <b>Усього годин</b>   |  | <b>90</b>                              | <b>15 / 8</b> |       | <b>15 / 4</b> | <b>60 / 78</b> |

Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

## 4.2 Тематика лабораторних занять

| № | Тема заняття  |
|---|---|
| 1 | Розробка та реалізація нейронної мережі для прогнозування поведінки складних процесів та об'єктів.  |
| 2 | Розробка системи нечіткого виведення для прогнозування поведінки складних процесів та об'єктів.   |
| 3 | Розробка адаптивних нейро-нечітких систем виведення (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System — ANFIS).  |
| 4 | Проектування й реалізація бази даних про предметну область в MS SQL Server. Представлення джерела даних у проєкті служб Analysis Services.                          |
| 5 | Організація багатомірного подання з використанням служб Analysis Service. Визначення та розгортання гіперкуба для аналізу даних.                                    |
| 6 | Реалізація інтегрованих підсистем інтелектуального аналізу даних з доступом до функціональності служби Analysis Service за допомогою засобу розробки Visual Studio. |

## 4.3 Перелік індивідуальних та/або групових завдань

| № з/п | Назва теми або тем, з яких виконується індивідуальне завдання  | Назва і вид індивідуального завдання  |
|-------|--|---|
| 1     | Використання нечіткої логіки для побудови баз знань та нечіткого виведення для підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності.                         | Побудувати базу нечітких правил для підтримки прийняття рішень у предметній області за індивідуальним завданням.                  |
| 2     | Організація та проведення Data Mining з використанням штучних нейронних та нейронно-нечітких мереж.  | Побудувати узагальнено-регресійну ШНМ за індивідуальним завданням.  |
| 3     | Організація та проведення Data Mining з використанням штучних нейронних та нейронно-нечітких мереж.  | Побудувати гібридну нейронно-нечітку мережу за індивідуальним завданням.  |
| 4     | Сучасні СУБД та інтегровані служби аналізу даних, можливості інтеграції служб у корпоративні інформаційні системи.   | Організувати сховище даних для багатомірного подання за індивідуальним завданням.   |
| 5     | Рішення типових завдань аналізу даних на основі їхнього багатомірного подання (On-line Analysis Processing) засобами служб інтелектуального аналізу даних. | Розробити прикладення для аналізу даних з доступом до функціональних можливостей Analysis Services з використанням Visual Studio. |

## V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

5.1 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання:

| №                    | Назва і короткий зміст контрольного заходу | Max балів | Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання макс. кількості балів  |
|----------------------|--|-----------|---|
| 1                    | 2  | 3         | 4   |
| 1                    | Захист лабораторних робіт                  | 65        | Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав лабораторну роботу та навів аргументовані відповіді на запитання. |
| 2                    | Модульна контрольна робота №1              | 10        | Студент виконав тестові та розрахункові завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модуля №1  |
| 3                    | Модульна контрольна робота №2              | 10        | Студент виконав тестові та розрахункові завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модуля №2  |
| 4                    | Індивідуальне завдання                     | 15        | Студент здатний навести методику моделювання та розв'язання задач для виконання індивідуального завдання, реалізувати відповідні математичні моделі та алгоритми за допомогою інструментальних засобів та засобів програмування.                |
| Поточний контроль    |  | 100(*0,5) | -   |
| 1                    | 2  | 3         | 4   |
| Підсумковий контроль |  | 100(*0,5) | Студент виконав тестові та розрахункові завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни  |
| Всього               |  | 100       | -   |

5.2 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів заочної форми навчання:

| №      | Назва і короткий зміст контрольного заходу  | Max балів | Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів  |
|--------|---|-----------|--|
| 1      | Тестова контрольна робота, яка виконується студентом індивідуально в системі Moodle | 40        | Студент виконав тестові завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни   |
| 2      | Письмовий екзамен (залік)   | 60        | Студент виконав аналітично-розрахункові завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни |
| Всього |   | 100       | -  |

### 5.3 Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

| Синтезований опис компетентностей   | Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання   |
|---|--|
| <p>Когнітивні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів виконання завдань інтелектуальної обробки даних;</li> <li>• студент здатний продемонструвати знання і розуміння методики застосування методів обчислювального інтелекту;</li> <li>• студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів проектування та обробки сховищ даних для багатовимірного представлення агрегованих даних</li> </ul> | <p>75-89% - студент припускається помилок у описі алгоритмів та методів виконання завдань інтелектуальної обробки даних, недостатньо повно визначає зміст відповідних математичних моделей, припускається несуттєвих фактичних помилок при проектуванні та обробки вмісту сховищ даних</p> <p>60-74% - студент некоректно формулює алгоритми та методи виконання завдань інтелектуальної обробки даних та робить суттєві помилки у змісті математичних моделей і алгоритмів, припускається помилок при проектуванні сховищ даних, припускається помилок під час багатовимірного представлення агрегованих даних</p> <p>менше 60% - студент не може обґрунтувати свою позицію посиланням на конкретні алгоритми інтелектуальної обробки даних, не володіє методикою застосування методів обчислювального інтелекту, не може самостійно підібрати необхідні методи; не має уяви про типи задач, які можуть розв'язуватися відповідними методами</p>  |
| <p>Афективні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний критично осмислювати матеріал, аргументувати власну позицію оцінити аргументованість вимог та дискутувати у професійному середовищі;</li> <li>• студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики</li> </ul>  | <p>75-89% - студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту лабораторних та індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні фахівцю окремих аспектів професійної проблематики</p> <p>60-74% - студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, слабо виявляє ініціативу до участі у дискусіях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні лабораторних та індивідуальних завдань; відчуває істотні складності при поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики</p> <p>менше 60% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативи до участі у дискусії, до консультування з проблемних питань виконання лабораторних та індивідуальних завдань, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності; виявляє зневагу до етики навчального процесу</p> |
| <p>Психомоторні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний самостійно працювати, розробляти варіанти рішень, звітувати про них;</li> <li>• студент здатний слідувати методичним підходам до розрахунків;</li> </ul>  | <p>75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p> <p>60-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p> <p>менше 60% - студент нездатний самостійно здійснювати</p>   |

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний контролювати результати власних зусиль та коригувати ці зусилля</li> </ul> | пошук та опрацювання методів та алгоритмів розв'язання оптимізаційних задач, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної недоброчесності при підготовці індивідуальних завдань та виконанні контрольних робіт, не сформовані навички самооцінки результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення ситуації |
|---|---|

## VI ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

| №                    | Назва і короткий зміст контрольного заходу | Характеристика змісту засобів оцінювання   |
|----------------------|--|--|
| 1.                   | Захист лабораторних робіт                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи;</li> <li>• оцінювання аргументованості звіту про хід виконання завдань;</li> <li>• оцінювання активності участі у дискусіях</li> </ul> |
| 2.                   | Індивідуальне завдання                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• письмовий звіт про виконання індивідуального завдання;</li> <li>• оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході звіту-захисту та співбесіди</li> </ul>                                       |
| 3.                   | Модульні контрольні роботи                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• стандартизовані тести;</li> <li>• аналітично-розрахункові завдання;</li> </ul>  |
| Підсумковий контроль |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• стандартизовані тести;</li> <li>• аналітично-розрахункові завдання;</li> </ul>  |

## VII РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И. Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 452 с.
2. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MatLAB. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 288 с.
3. Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 1408 с.
4. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. – СПб: Изд. Питер, 2009. – 624 с.
5. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – Спб.: БХВ-Петербург, 2004. – 336 с.
6. Харинатх С., Кэррол М. и др. Microsoft SQL Server Analysis Services 2008 и MDX для профессионалов. – М.: Диалектика, 2010. – 1072 с.

## Допоміжна література

7. Чубукова И. А. Data Mining: учебное пособие. – М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. – 382 с.
8. Дюк В., Самойленко А. Data mining: учебный курс. – СПб: Питер, 2001. – 368 с.
9. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
10. Головкин В.А. Нейронные сети: обучение, организация и применение. Кн. 4: Учеб. Пособие для вузов / Общая ред. А. И. Галушкина. – М.: ИПРЖР, 2001. – 256 с.: ил. (Нейрокомпьютеры и их применение).
11. Уосерман Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика. – М.: Мир, 1985. – 294 с.
12. Бергер А., Горбач И. Меломед Э., Щербинин В., Степаненко В. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных. – М.: BHV, 2007. – 637 с.

## Web-ресурси

13. Moodle. - Режим доступа: <http://www.dgma.donetsk.ua/golovna.html>
14. <http://library.tneu.edu.ua/images/stories/predmety/літі/інтелектуальний%20аналіз%20даних/Інтелект%20анал%20даних.pdf>
15. <http://www.unicyb.kiev.ua/~boiko/it/ddm.htm>
16. <http://buklib.net/books/24221/>
17. [www.kdnuggets.com](http://www.kdnuggets.com)

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ

д.т.н., доцент Сагайда П.І.