



Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Інтелектуальні системи IT1211MINSI
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 – I семестр
Course of study / Назва спеціальності	121 Інженерія програмного забезпечення
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус Learning language / Мова навчання	Освітньо-професійна програма «Інтелектуальні системи» Другий (магістерський) рівень - 5 ECTS Вибіркова Українська
Author / Укладач	Вдовиченко Ірина Никифорівна, кандидат технічних наук, доцент, Державний університет економіки і технологій, e-mail: <a href="mailto:vivin122018@gmail.com">vivin122018@gmail.com</a> , <a href="http://orcid.org/0000-0003-0953-655X">http://orcid.org/0000-0003-0953-655X</a> моб. +380974795831
Консультації	Офлайн/онлайн вівторок вт, 14.00-15.00

#### A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета опанування дисципліни** – формування у майбутніх магістрів системи необхідних спеціальних теоретичних знань та практичних навичок оволодіння технологіями з використання сучасного інструментарію штучного інтелекту та підготовка фахівців з області автоматизації складноформалізуємих задач, які до цих пір вважаються прерогативою людини. Формування навичок прийняття рішень на основі нечіткої, недостатньої або погано визначеної інформації та використання формалізмів уявлень. Також формування навичок моделювання, проектування та розробки інтелектуальних програмних систем, їх практичне використання.

**Основними завданнями курсу є:** – теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців з таких питань: інтелектуальні системи, штучний інтелект, представлення знань в інтелектуальних системах, альтернативні технології штучного інтелекту, інтелектуальні системи підтримки рішень, мови штучного інтелекту.

#### B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

##### *Тема 1. Поняття про інтелектуальні системи.*

Особливості інтелектуальних систем. Етапи проектування інтелектуальних систем. Класифікація типів інтелектуальних систем. Архітектура інтелектуальних систем. Моделі і методи інтелектуальних систем. Представлення спеціалізованих середовищ розробки інтелектуальних систем.

##### *Тема 2. Поняття штучного інтелекту.*

Історія штучного інтелекту. Штучний інтелект – індустрія. Штучний інтелект – наука. Штучний інтелект, як представлення та пошук. Приклади систем штучного інтелекту. Прикладні галузі штучного інтелекту. Гіпотеза про фізичну символічну систему. Принципи методології штучного інтелекту. Відмінність штучного інтелекту та інтелектуальних технологій від традиційних обчислень. Завдання і майбутні напрямки штучного інтелекту. Структури і стратегії пошуку в просторі станів. Стратегії пошуку. Порядок пошуку. Евристичний пошук. Форми евристичного пошуку. Алгоритм евристичного пошуку. Евристичний пошук та експертні системи. Використання евристик в іграх.

##### *Тема 3. Представлення знань в інтелектуальних системах.*

Системи засновані на знаннях. Поняття знань. Моделі представлення знань. Основні системи продукцій. Представлення знань продукційними правилами та логічне виведення. Продукційна модель. Таблиці рішень. Управління виведенням у продукційній системі. Залежність продукції. Продукційні системи з винятками. Приклади систем продукцій. Семантична модель представлення знань. Модель семантичної мережі Куїлліана. Поняття таксономії. Класифікація семантичних мереж. Фреймова модель. Поняття про фреймові моделі. Теорія фреймів. Основні особливості теорії фреймів. Основні властивості фреймів. Структура даних слота. Три способи керування виведенням. Семантична модель як сукупність фреймів. Основні поняття та принципи, що лежать в основі структурування знань. Особливості різних способів представлення знань.

##### *Тема 4. Альтернативні технології штучного інтелекту.*

Основні концепції нейронних мереж. Основні поняття штучних нейронних мереж, огляд можливостей інтелектуальних інформаційних технологій заснованих на штучних нейронних мережах. Схема нейрона. Нейронні архітектури. Різновиди архітектур штучних нейронних мереж. Класифікаційні ознаки. Класифікація за типом вхідної інформації, за кількістю шарів, за характером навчання, за характером налаштування синапсів, за часом передачі сигналу, за характером зв'язків. Парадигми навчання нейронних мереж. Навчання з учителем та без учителя. Стохастичне навчання нейромереж. Нейронні мережі із самонавчанням. Основні концепції інтелектуальних агентів. Агенти та варіанти середовища. Структура агентів. Програма агентів. Прості рефлексні агенти. Рефлексні агенти, що базуються на моделі. Агенти на основі мети. Агенти на основі корисності. Агенти, що навчаються. Основні концепції генетичних алгоритмів. Основні поняття генетичних алгоритмів. Особливості формування генетичних алгоритмів. Задачі оптимізації і застосування алгоритмів. Опис типового генетичного алгоритму. Класичний генетичний алгоритм.



**Тема 5. Інтелектуальні системи підтримки рішень.**

Моделювання і аналіз ситуацій ухвалення рішень. Теорія прийняття рішень. Основні елементи завдання ухвалення рішень. Процес вибору альтернатив. Процес прийняття рішень. Концепція прийняття рішень. Основні положення концепції прийняття рішень. Три етапи процесу прийняття рішень. Уподобання ОПР. Поняття інтелектуальних систем підтримки рішень. Розробка і проектування інтелектуальних систем. Програмний інструментарій розробки інтелектуальних систем.

**Тема 6. Мови та технології програмування для штучного інтелекту.**

Поняття та особливості мов штучного інтелекту. Мова Prolog. Особливості мови, синтаксис для програмування логіки предикатів. Представлення фактів та правил. Списки та рекурсія в мові Prolog. Абстрактні типи даних в мові Prolog. Пошук в мові Prolog. Приклад продукційної системи на мові Prolog. Мова Clips. Основні елементи мови. Типи даних. Представлення фактів та правил. Два типи фактів: упорядковані та неупорядковані. Конструктори. Функції для роботи з неупорядкованими фактами. Функції зберігання і завантаження списку фактів. Команди для роботи з правилами. Функції. Особливості синтаксису мови.

**C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі інженерії програмного забезпечення або у процесі навчання, що передбачає проведення дослідження та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов та вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 3. Сучасні уявлення про структуру та архітектуру програмного забезпечення, методи проектування програмного забезпечення. ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК 7. Дослідницькі навички. ЗК 8. Розуміння необхідності, дотримання правил та виконання вимог охорони праці та виробничої санітарії. ЗК 10. Здатність аргументовано переконувати колег у правильності пропонованого рішення, вміння донести до інших свою позицію.
Спеціальні компетентності (ФК) (фахові)	ФК 1. Здатність аналізувати предметні області (домени), формулювати вимоги, ідентифікувати, класифікувати та описувати завдання, знаходити методи й підходи до їх розв'язання. ФК 2. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем. ФК 4. Здатність забезпечувати технічну підтримку і навчання користувачів програмного забезпечення. ФК 5. Уміння готувати та презентувати документацію та методичні матеріали щодо програмного забезпечення. ФК 6. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя. ФК 8. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення. ФК 9. Здатність приймати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування. ФК 10. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами, технічним завданням та стандартами.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПРН 1. Вміння аналізувати проблеми щодо створення програмного забезпечення. ПРН 2. Розуміти, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. ПРН 3. Знати, розуміти і застосовувати ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення. ПРН 5. Знати, розуміти і застосовувати сучасні підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення. ПРН 8. Знати, розуміти і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізів та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення. ПРН 9. Мати навички участі у командній розробці, погодженні, оформленні і випуску всіх видів програмної документації. ПРН 10. Знати, розуміти і застосовувати на практиці фундаментальні концепції і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення. ПРН 11. Аналізувати, оцінювати і вибирати інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні і програмні рішення для розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.



D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН			
2 тиждень	<b>Тема 1. Поняття про інтелектуальні системи.</b> 1. Особливості інтелектуальних систем. 2. Етапи проектування інтелектуальних систем. 3. Класифікація типів інтелектуальних систем. 4. Архітектура інтелектуальних систем. Моделі і методи інтелектуальних систем. 5. Представлення спеціалізованих середовищ розробки інтелектуальних систем.	Лекція (2 год.), F2F	Опрацювання літератури: основна 1, 5, 6. додаткова 3, 4, 6.
2 тиждень		Лабораторні заняття, (4 год), F2F	Обговорення питань для самоопрацювання та проблемних питань: 1 Поняття інтелектуальності системи. 2 Галузь використання ІС. 3 Відмінність архітектура інтелектуальних систем. 4 Критерії класифікації інтелектуальних систем. Лабораторна робота № 1
4 тиждень	<b>Тема 2. Поняття штучного інтелекту.</b> 1. Історія штучного інтелекту. 2. Приклади систем штучного інтелекту. 3. Прикладні галузі штучного інтелекту. 4. Гіпотеза про фізичну символічну систему. Принципи методології штучного інтелекту. 5. Відмінність штучного інтелекту та інтелектуальних технологій від традиційних обчислень. 6. Завдання і майбутні напрямки штучного інтелекту. 7. Структури і стратегії пошуку в просторі станів. Евристичний пошук.	Лекція (2 год.), F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2 додаткова 1
4 тиждень		Лабораторні заняття, (4 год), F2F	Обговорення питань для самоопрацювання та проблемних питань: 1 Сильний штучний інтелект 2 Сучасні можливості штучного інтелекту. 3 Чи може штучний інтелект розпізнавати емоції? 4 Чи може штучний інтелект самостійне встановлення цілей. 5 Гіпотеза про фізичну символічну систему. 6 Евристика. 7 Математична або кібернетична модель біологічної нейронної мережі Лабораторна робота № 2
6 тиждень	<b>Тема 3. Представлення знань в інтелектуальних системах.</b> 1. Системи засновані на знаннях. Поняття знань. Моделі представлення знань. 2. Основні системи продукцій. 3. Таблиці рішень. 4. Управління виведенням у продукційній системі. 5. Залежність продукції. Продукційні системи з винятками. 6. Приклади систем продукцій.	Лекція (2 год.), F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 3, 4, 5, 6 додаткова 10, 4, 5
6 тиждень		Лабораторні заняття, (4 год), F2F	Обговорення питань для самоопрацювання та проблемних питань: 1 Функціональні можливості та характеристика експертних систем. 2. Подання знань. 3 Що таке база знань? 4 Які завдання вирішуються в рамках штучного інтелекту? 5 В яких напрямках активно використовуються експертні знання. 6 Які системи ІІІ ґрунтуються на знаннях. 7 Евристичний пошук використовується. 8 Що розуміється під процесом поданням знань в ЕС. Лабораторна робота № 3
8 тиждень	<b>Тема 3. Представлення знань в інтелектуальних системах.</b> 1. Семантична модель представлення знань. 2. Модель семантичної мережі Куллліана. 3. Класифікація семантичних мереж. 4. Фреймова модель. 5. Теорія фреймів. Основні особливості теорії фреймів. 6. Основні властивості фреймів. 7. Структура даних слота. 8. Особливості різних способів представлення знань.	Лекція (2 год.) F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 3, 4, 5, 6 додаткова 2, 3, 8
8 тиждень		Лабораторні заняття, (4 год), F2F	Обговорення питань для самоопрацювання та проблемних питань: 1 Прояв штучного інтелекту в діяльності людини. 2 Визначення місця роботів у сфері штучного інтелекту. 3 Тенденції розвитку та законодавче регулювання штучного інтелекту. Лабораторна робота № 4



10 тиждень	<b>Тема 4. Альтернативні технології штучного інтелекту.</b> 1. Основні концепції нейронних мереж. 2. Основні поняття штучних нейронних мереж, огляд можливостей інтелектуальних інформаційних технологій заснованих на штучних нейронних мережах. 3. Нейронні архітектури. 4. Класифікаційні ознаки. Класифікація за типом вхідної інформації, за кількістю шарів, за характером навчання, за характером налаштування синапсів, за часом передачі сигналу, за характером зв'язків.	Лекція (2 год.) F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2 додаткова 10, 7, 4
10 тиждень		Лабораторні заняття, (4 год), F2F	Обговорення питань для самоопрацювання та проблемних питань:  1 Які головні недоліки нейронних мереж? 2 Які головні переваги застосування нейронних мереж? 3 Що є результатом навчання нейронних мереж? 4 Привести структуру штучного нейрона. 5 Привести структуру багатошарового перцептрона. 6 Привести математичну модель штучного нейрона. 7 Що є найбільш трудомістким завданням при застосуванні нейронних мереж? Лабораторна робота № 5
12 тиждень	<b>Тема 4. Альтернативні технології штучного інтелекту.</b> 1. Парадигми навчання нейронних мереж. 2. Навчання з учителем та без учителя. 3. Стохастичне навчання нейромереж. Нейронні мережі із самонавчанням. 4. Основні концепції інтелектуальних агентів. Агенти та варіанти середовища. 5. Структура агентів. Основні концепції генетичних алгоритмів. 6. Основні поняття генетичних алгоритмів. 7. Особливості формування генетичних алгоритмів. Задачі оптимізації і застосування алгоритмів. 8. Опис типового генетичного алгоритму. Класичний генетичний алгоритм.	Лекція (2 год.) F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2 додаткова 10, 11, 15
12 тиждень		Лабораторні заняття, (4 год), F2F	Обговорення питань для самоопрацювання та проблемних питань: 1 Що здійснює модель штучного нейрона 2 Що називають синапсом 3 Що називають аксоном 4 Що називають дендритом 5 Моделі штучного інтелекту на основі змінних. 6 Моделі штучного інтелекту на основі знань. 7 Моделі подання знань в інтелектуальних системах: на основі продукційних правил, мережеві семантичні моделі, моделі на основі логіки. 8 Системи подання знань на основі логіки, особливості, сфера застосування.
14 тиждень	<b>Тема 5. Інтелектуальні системи підтримки рішень.</b> 1. Моделювання і аналіз ситуацій ухвалення рішень. 2. Теорія прийняття рішень. 3. Основні елементи завдання ухвалення рішень. 4. Концепція прийняття рішень. 5. Три етапи процесу прийняття рішень. 6. Поняття інтелектуальних систем підтримки рішень. 7. Розробка і проектування інтелектуальних систем. 8. Програмний інструментарій розробки інтелектуальних систем.	Лекція (2 год.) F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 3, 5, 8 додаткова 1,2,3
14 тиждень		Лабораторні заняття, (4 год), F2F	Обговорення питань для самоопрацювання та проблемних питань: 1 Теорія прийняття рішень. 2 Параметри теорії ухвалення рішень. 3 Етапи процесу прийняття рішень. 4 Системи підтримки прийняття рішень, їхня структура. Лабораторна робота № 5
16 тиждень	<b>Тема 6. Мови та технології програмування для штучного інтелекту.</b> 1. Поняття та особливості мов штучного інтелекту.	Лекція (2 год.) F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2, додаткова 10, 11, 5



16 тиждень	2. Мова Prolog. 3. Мова Clips. 4. Основні елементи мови. Типи даних. 5. Представлення фактів та правил. 6. Два типи фактів: упорядковані та неупорядковані. 7. Конструктори. Функції. 8. Особливості синтаксису мови.	Лабораторні заняття, (4 год), F2F	Обговорення питань для самоопрацювання та проблемних питань: 1 Історія розвитку експертної системи CLIPSClips: локалізована оболонка експертної систем. 2 Основи синтаксису CLIPS. 3 Поняття правил, фактів, їхні види, конструктори. 4 Два типи фактів: упорядковані та неупорядковані. 5 Приклади експертних систем в локалізованому середовищі CLIPS . Лабораторна робота № 6
---------------	---	-----------------------------------	--

Вивчення дисципліни передбачає виконання творчої індивідуальної семестрової контрольної роботи. Під час виконання студенти мають продемонструвати вміння та навички залучати набуті теоретичні та практичні знання, виявити вміння спроектувати та створити інтелектуальну систему на мові штучного інтелекту Clips. Особливу увагу приділяється креативності завдань. Кожний студент має своє завдання, рішення якого, крім знань, потребує творчого підходу. Вивчення дисципліни передбачає виконання індивідуальних лабораторних робіт. Детальний план проведення лабораторних робіт, завдання для лабораторних робіт містяться у «Методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу «Інтелектуальні системи».

Об'єктом **самостійної роботи** студентів є програмний матеріал дисципліни.

Самостійна робота студентів полягає у вивченні та опрацюванні відповідної літератури, законодавчих та нормативних документів, виконанні навчальних завдань. Більшість тем, по яких за навчальним планом передбачається самостійна робота, включені до лекційного курсу, і за цими темами заплановані лабораторні заняття для закріплення отриманих знань. Отже, в ході самостійної роботи за такими темами студенту необхідно опрацювати прослуханий лекційний матеріал, опрацювати додатково рекомендовану літературу і виконати навчальні завдання за вказівкою викладача з метою розширення і поглиблення знань. Навчальні завдання виконуються у письмовій формі і подаються на перевірку викладачу в установленний строк.

Самостійна робота студента це основний шлях формування таких рис особистості як: самостійність, ініціативність, творчий підхід, активізація пізнавальної діяльності студентів.

Завдання самостійно виконуються студентом (при консультуванні викладача) для поглиблення теоретичних знань та одержання практичних навичок, їх застосування для вирішення конкретних практичних задач.

Протягом семестру студенти мають виконати **індивідуальні завдання**:

1) участь у конференції та / або підготовка до друку наукової статті.

Студент може взяти участь у будь-якій міжвузівській, міжрегіональній, всеукраїнській або міжнародній науково-практичній конференції. При цьому доповіді формуються під керівництвом викладача.

Студент може підготувати до друку статтю до будь якого збірника наукових праць. При цьому керівництво його роботою має здійснювати викладач.

Вивчення дисципліни передбачає регулярний контроль набутих знань та навичок. Для цього проводиться: 1) опитування та обговорення питань, винесених на самоопрацювання та перевірка виконаних аналітичних завдань; 2) перевірка виконання лабораторних робіт; 3) перевірка виконаної творчої індивідуальної семестрової контрольної роботи.

Детальний план проведення лабораторних занять, завдання та вимоги до самостійної та індивідуальної роботи містяться в Методичних рекомендаціях для проведення лабораторних занять, виконання індивідуальної та самостійної роботи з дисципліни «Інтелектуальні системи» для здобувачів вищої освіти на 2 рівні спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» денної та заочної форм навчання.

#### E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)

1. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 4-е изд.: Пер с англ. – М.: Диалектика, 2021. – 704 с.
2. Гнатієнко Г.М., Снитюк В.Є. Експертні технології прийняття рішень. – К.: Маклаут, 2008. – 444 с.
3. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2021. – 864 с.
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем.- СПб: Питер, 2000.- 384с.
5. Джексон П. Введение в экспертные системы: Пер. с англ.: Уч. пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 624 с.
6. Снитюк В.Є. Прогнозування. Моделі, методи, алгоритми. – К.: Маклаут, 2008. – 364 с.
7. Джозеф Джарратано, Гари Райли. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. 4-е издание, – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1152 с.
8. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навч. посібник. – Запоріжжя, ЗНТУ, 2008. – 431 с.
9. Частиков А.П., Гаврилова Т.А., Белов Д.Л. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. 4-изд. -М, Вильямс, 2007.
10. Подколзин А.С.. Компьютерное моделирование логических процессов. Т.1. Физматлит. М., 2008 г., 1024 стр.
11. Кудрявцев В.Б., Андреев А.Е., Гасанов Э.Э. Теория тестового распознавания. ФИЗМАТЛИТ, М., 2007, 320 с.



12. Евгеньев, Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования: Учебное пособие / Г.Б. Евгеньев. - М.: МГТУ им. Баумана, 2012. - 410 с.
13. Советов, Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии: Учебник / Б.Я. Советов. - М.: Академия, 2017. - 192 с.
14. Джефф Хултен. Разработка интеллектуальных систем. Изд-во «ДМК-Пресс» 2018, 284с.
15. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилинский, Л. Рутковский. — М. : Горячая линия — Телеком, 2013. — 383 с.
16. Ник Бостром. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. Изд-во Манн, Иванов и Фербер. 2015. 496с
17. Анджей Пегат. Нечеткое моделирование и управление. Изд-во «БИНОМ. Лаборатория знаний» 2013. 800с.
18. Глибовець М.М., Олецкий О.В. Штучний інтелект: Підручн. для студ. вищ. навч. закладів. – К.: Вид. дім «КМ Академія», 2002. – 366 с.

#### F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс ; пер. с англ. А. И. Осипов. - М. : ДМК Пресс, 2018. - 311 с.
2. Каллан, Р. Нейронные сети : краткий справочник / Р. Каллан ; Саутгемптон. ин-т. - М. : Вильямс, 2017. - 279 с.
3. Маркофф, Дж. Homo Roboticus? : люди и машины в поисках взаимопонимания : пер. с англ. / Дж. Маркофф. - М. : Альпина нон-фикшн, 2017. - 404 с.
4. Минделл, Д. Восстание машин отменяется! : мифы о роботизации : пер. с англ. / Д. Минделл. - М. : Альпина нон-фикшн, 2017. - 309 с.
5. Новые механизмы в современной робототехнике / под ред. В. А. Глазунова. - М. : Техносфера, 2018. — Ок. 500 с.
6. Овчинников, В. В. Дорога в мир искусственного интеллекта / В. В. Овчинников. - М. : Институт экономических стратегий, 2017. - 533 с.
7. Потопахин, В. В. Романтика искусственного интеллекта / В. В. Потопахин. - М. : ДМК Пресс, 2017. - 169 с.
8. Джоши, П. Искусственный интеллект с примерами на Python / П. Джоши. – М. : Диалектика / Вильямс, 2019. – 448 с.
9. Андрейчиков, А.В. Интеллектуальные информационные системы [Текст]: учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 424с.: ил.
10. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.
11. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В, Щербина Ю. М. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Львів —Магнолія-2006". 2015.- 279 с.

#### Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Всеволод Некрасов. Як прогресує штучний інтелект: звіт про останні досягнення. [Електронний ресурс]. Режим доступа: <https://www.epravda.com.ua/publications/>
2. Даррелл М. Уэст Що таке штучний інтелект. [Електронний ресурс]. Режим доступа: <https://www.brookings.edu/research/what-is-artificial-intelligence/>
3. **ОНЛАЙН-КУРСИ З ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**  
<https://www.edx.org/course/artificial-intelligence-ai-columbiac-csmm-101x-1>  
<https://www.udacity.com/course/intro-to-artificial-intelligence-cs271>

#### G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЯТЬ

1. Вдовиченко І.Н. «Использование систем поддержки принятия решений в управлении предприятием». Збірник наукових праць «Вісник криворізького національного університету» Випуск 31 Кривий Ріг, 2012 – С. 147–150.  
URL: [http://knu.edu.ua/Files/31\\_2012/39.pdf](http://knu.edu.ua/Files/31_2012/39.pdf)
2. Вдовиченко І.Н. «Моделирование программных систем и процесса их разработки». Науковий вісник Криворізького національного університету Вісник КНУ.– №45.–2017.– С. 66-70.
3. Kupin A., Vdovichenko I., Muzyka I., Kuznetsov D. Development of an intelligent system for the prognostication of energy produced by photovoltaic cells in smart grid systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 5. No 8(89). P. 4–9.
4. Вдовиченко І.Н. Технологии Big Data и их применение для анализа пользователей сети. Збірник тез доповідей за матеріалами III Міжнародної науково-практичної конференції “Інформаційна безпека та комп'ютерні технології”, м. Кропивницький, 19-20 квітня 2018, 189-191С.
5. Вдовиченко І.Н. Статистические и аналитические системы, как классы технологии DATA MINING. III Всеукраїнська науково-технічна конференція "Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення" 26-27 листопада 2020 р. м. Житомир. С.51-52.
6. Vdovychenko, S. Khotskina, M. Khodukin, I. Mamanazarov. Research of Net Users by Means of Big Data Technology. SHS Web of Conferences. Volume 100(2021) 01021. IV International Scientific Congress “Society of Ambient Intelligence-2021” (ISCSAI 2021).
7. Vdovychenko, I.; Khotskina, V.; Hushko, S.; Solovieva, V. and Tkalichenko, S. (2022). Big Data Analytics in Higher Education. In Proceedings of the 5th International Scientific Congress Society of Ambient Intelligence - ISC SAI, ISBN 978-989-758-600-2, pages 436-445. DOI: 10.5220/0011364200003350

#### H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Навчальна дисципліна базується на нормативних та за вибором навчальних дисциплінах: «Інструментальні засоби прикладного програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Вища математика».

#### I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

	Денна	Заочна
Лекції	16	6
Практичні (лабораторні)	32	8
Самостійна робота студента (СРС)	72	106
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	30	30
Курсова робота	–	–

#### J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	Заочна
Поточний контроль, в т.ч.:	50	50
оцінювання під час аудиторних занять	10	5
виконання контрольних (модульних) робіт	10	10
виконання і захист завдань самостійної роботи	25	25
науково-дослідницька робота	5	10
Підсумковий контроль (залік)	50	50
Разом	100	100

Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69		D
60 – 65	Задовільно	E
21 – 59		FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультативної роботи.	F

#### K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу (особливо під час виконання індивідуальних робіт);
- своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні завдання;
- брати очну участь у контрольних заходах;
- будь-яке відтворення результатів чужої праці, в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

#### L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

*вербальні/словесні* (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);

*наочні* (спостереження, ілюстрація, демонстрація);

*практичні* (різні види практичних завдань, вирішення кейсів, виконання графічних робіт, проведення експерименту, практики);

*пояснювально-ілюстративний*, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;

*метод проблемного викладу*;

*дослідницький*.

#### M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

мультимедійний клас з ПК, цифровий проектор

[Zoom](#) – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів

Skype – програма для відео та голосового зв'язку.

Електронна пошта

Програмне середовище Clips.

ZELIS - система призначена для тестування знань студентів в двох режимах: автоматизований контроль знань та тестування



по бланкам.

#### **N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ**

##### **Онлайн-курси з штучного інтелекту**

<https://www.edx.org/course/artificial-intelligence-ai-columbia-csmm-101x-1>

<https://www.udacity.com/course/intro-to-artificial-intelligence-cs271>

[EdX](#) – онлайн-курси від закладів вищої освіти.

[Prometheus](#) — український громадський проєкт масових відкритих онлайн-курсів.

#### **O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК**

Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з керівником курсу, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. Якщо ви надішлете мені електронне повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримаєте відповідь, відправте листа повторно.

#### **P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ**

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної не доброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі.

Положення про академічну доброчесність у Державному університеті економіки і технологій (нова редакція) затверджено Вченою радою 25.11.2021 р., Протокол № 5 та введено в дію Наказом від 25.11.2021 р. № 169: [https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/243/pol\\_AD.pdf](https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/243/pol_AD.pdf)

#### **APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО**

Рішенням кафедри інформатики і прикладного програмного забезпечення Державного університету економіки і технологій - протокол № 1 від 25.06.2022 року

Укладач

#### **ЗАТВЕРДЖЕНО:**

Кафедрою інформатики і прикладного програмного забезпечення

Протокол № 1 від 25 серпня 2022 року

В.о. завідувача кафедри

Науково-методичною радою Державного університету економіки і технологій

Протокол № 1 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради

  
Ірина ВДОВИЧЕНКО

  
Олександр ЗЕЛЕНСЬКИЙ

  
Валентин ОРЛОВ