Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра системного аналізу та управління

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Желдак Т.А. _____
«_31_» серпня 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Самонавчання складних систем»

Галузь знань ……..…	12 Інформаційні технології
Спеціальність ……....	124 Системний аналіз
Рівень вищої освіти……...	другий (магістерський)
Освітньо-професійна програма….	Системний аналіз
Статус …….	обов'язкова
Загальний обсяг ..……..….	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Форма підсумкового контролю…	іспит
Термін викладання ……	1-й семестр (1 та 2 чверті)
Мова викладання ……..	українська

Викладач: доцент Хабарлак Костянтин Сергійович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»___ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»___ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Самонавчання складних систем» для магістрів освітньо-професійної програми «Системний аналіз» спеціальності 124 Системний аналіз, галузі знань 12 Інформаційні технології / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. системного аналізу та управління. Дніпро : НТУ «ДП», 2026. 13 с.

Розробники:
Хабарлак Костянтин Сергійович, доктор філософії, доцент каф. системного аналізу та управління;
Желдак Тімур Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач каф. системного аналізу та управління.

Робоча програма регламентує:
–мету дисципліни;
–дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
–базові дисципліни;
–обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
–програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
–алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
–інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
–рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 124 «Системний аналіз» (протокол №7 від 31.08.2026).

ЗМІСТ

1 Мета навчальної дисципліни 4
2 Очікувані дисциплінарні результати навчання 4
3 Базові дисципліни 5
4 Обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять 5
5 Програма дисципліни за видами навчальних занять 5
6 Оцінювання результатів навчання 7
6.1 Шкали 7
6.2 Засоби та процедури 8
6.3 Критерії 9
7 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення 12
8 Рекомендовані джерела інформації 12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Системний аналіз» спеціальності 124 «Системний аналіз» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф5 «Самонавчання складних систем» віднесено такі результати навчання:

РН1	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.
РН3	Застосовувати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, розкривати ситуаційні невизначеності та невизначеності в задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності.
РН6	Застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу.
РН7	Розробляти інтелектуальні системи в умовах слабо структурованих даних різної природи.
РН8	Здійснювати ідентифікацію та оцінювання параметрів математичних моделей об'єктів керування.

Мета дисципліни – сформувати у здобувачів вищої освіти: 1) практичні навички обробки, аналізу, генерації даних провідними методами на основі нейронних мереж; 2) вміння будувати нейронні мережі, що відповідають задачі, та навчати їх; 3) здобути навички роботи із бібліотеками машинного навчання, зокрема TensorFlow та Keras, та мовою програмування Python для побудови нейронних мереж. Знання та навички, отримані в курсі, будуть корисними для подальшого працевлаштування здобувача.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	**Дисциплінарні результати навчання (ДРН)**	
	Шифр ДРН	**Зміст**
РН1	РН1.1-Ф5	Знати сучасні наукові здобутки, вміти будувати та досліджувати архітектури глибоких нейронних мереж для обробки та розпізнавання даних різної природи. Вміти застосовувати різні підходи щодо оцінки якості роботи мережі на даних.
	РН1.2-Ф5	Знати сучасні наукові здобутки, вміти будувати та досліджувати нейронні мережі спрямовані на відновлення або генерацію сигналу.
РН3	РН3.1-Ф5	Розуміти теоретичні основи та вміти застосовувати алгоритми машинного навчання для обробки неповних, частково визначених або пошкоджених сигналів.
РН6	РН6.1-Ф5	Розуміти архітектуру повнозв'язної нейронної мережі, сферу її застосування, метод зворотного поширення помилки для навчання мережі.

	РН6.2-Ф5	Знати основні структурні блоки нейронних мереж спрямованих на обробку, розпізнавання та сегментацію зображень. Вміти будувати, навчати та застосовувати такі нейронні мережі.
	РН6.3-Ф5	Знати структурні блоки нейронних мереж спрямованих на обробку, класифікацію та генерацію текстів. Вміти оброблювати текст, будувати та навчати такі нейронні мережі.
РН7	РН7.1-Ф5	Вміти проводити попередню обробку даних різної природи та інтерполювати невідомі значення.
РН8	РН8.1-Ф5	Вміти будувати та навчати модель багатопараметричних даних, досліджувати вплив її параметрів на якість передбачення.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтується на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	**Розподіл за формами навчання**, *години*					
	денна			**заочна**		
	обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	75	26	49	75	8	67
практичні	-	-	-	-	-	-
лабораторні	75	26	49	75	6	69
семінари	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	150	52	98	150	14	136

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	**Види та тематика навчальних занять**	**Обсяг складових,** *години*
	ЛЕКЦІЇ	**75**
РН6.1-Ф5	**1. Штучний інтелект: огляд досягнень. Перцептрон Розенблатта.** Огляд досягнень в штучному інтелекті. Переваги та особливості алгоритмів, що самонавчаються. Перцептрон Розенблатта як перша модель нейрону головного мозку людини.	6
РН6.1-Ф5 РН7.1-Ф5	**2. Багатошаровий перцептрон. Метод зворотного поширення помилки.** Передобробка даних для нейронної мережі. Багатошаровий перцентрон та метод його навчання. Вирішення задачі регресії за допомогою нейронної мережі.	8

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, *години*
РН7.1-Ф5	**3. Радіально-базисні мережі. Мережі зустрічного поширення.** RBF-мережі для інтерполяції даних. Мережі зустрічного поширення. Вибір параметрів мереж та їх навчання.	6
РН8.1-Ф5	**4. Метод групового врахування аргументів.** Теоретичні основи методу. Типи та порядок моделей, вибір опорних функцій. Побудова полінома та оцінка його якості.	6
РН6.2-Ф5 РН1.1-Ф5	**5. Згорткові нейронні мережі.** Задачі, що вирішують згорткові нейронні мережі. Шари згортки, пулінгу. Функції активації. Місце повнозв'язного шару в згортковій нейронній мережі.	10
РН6.3-Ф5 РН1.1-Ф5	**6. Рекурентні нейронні мережі.** Типи послідовностей. Передобробка та кодування текстових даних. Рекурентна нейронна мережа, її зв'язок з іншими типами глибоких нейронних мереж.	8
РН6.3-Ф5 РН1.1-Ф5	**7. Нейронна мережа із довгою короткочасною пам'яттю.** Проблема зникаючого градієнта та довгий контекст. Архітектура та застосунки нейронної мережі із довгою короткочасною пам'яттю.	8
РН1.2-Ф5 РН3.1-Ф5	**8. Відновлення сигналів за допомогою штучних нейронних мереж.** Мережі з асоціативною пам'яттю: мережа Хопфілда і Хеммінга. Використання мережі автокодувальника для відновлення сигналів.	8
РН7.1-Ф5 РН1.1-Ф5 РН1.2-Ф5 РН3.1-Ф5	**9. Прикладні задачі машинного навчання.** Узагальнення вивченого матеріалу. Задачі перекладу, відповіді на візуальне питання. Розбір практичних задач та архітектур нейронних мереж, побудованих для їх вирішення.	9
РН1.2-Ф5	**10. Генеративний штучний інтелект.** Нейронні мережі як основа генеративного штучного інтелекту. Методи генерації текстів та зображень.	6
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	**75**
РН6.1-Ф5	**1. Повнозв'язна мережа, метод зворотного поширення помилки.** Мета: закріплення теоретичних знань та розвинення навичок роботи із повнозв'язною межею, методом її навчання. Використання нейронної мережі для передбачення на табличних даних.	12
РН7.1-Ф5	**2. Інтерполяція даних за допомогою радіально-базисних функцій.** Мета: закріплення теоретичних знань та розвинення навичок роботи із мережею з радіально-базисними функціями. Інтерполяція даних.	13
РН8.1-Ф5	**3. Метод групового урахування аргументів.**	12

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, *години*
	Мета: закріплення теоретичних знань та розвинення навичок роботи із методом групового урахування аргументів, побудова полінома. Дослідження впливу параметрів моделі МГУА на якість передбачення.	
РН6.2-Ф5 РН1.1-Ф5	**4. Згорткова нейронна мережа для розпізнавання зображень.** Мета: закріплення теоретичних знань та розвинення навичок роботи із типовими архітектурами згорткових нейронної мереж.	13
РН6.3-Ф5 РН1.1-Ф5	**5. Класифікація текстових документів за допомогою рекурентної мережі.** Мета: закріплення теоретичних знань та розвинення навичок побудови рекурентної мережі із довгою короткочасною пам'яттю. Обробка та класифікація тексів.	12
РН1.2-Ф5 РН3.1-Ф5	**6. Відновлення спотвореного сигналу за допомогою мережі-автокодувальника** Мета: закріплення теоретичних знань та розвинення навичок побудови нейронної мережі із архітектурою автокодувальника, її навчання для задачі відновлення сигналу.	13
	РАЗОМ	**150**

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти, отриманих в інших навчальних закладах

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90…100	відмінно / Excellent
74…89	добре / Good
60…73	задовільно / Satisfactory
0…59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною

заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії здобувача за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

<table>
<tr><th colspan="3">ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</th><th colspan="2">ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</th></tr>
<tr><th>навчальне заняття</th><th>засоби діагностики</th><th>процедури</th><th>засоби діагностики</th><th>процедури</th></tr>
<tr><td>лекції</td><td>контрольні завдання за кожною темою</td><td>виконання завдання під час лекцій</td><td rowspan="2">комплексна контрольна робота (ККР)</td><td rowspan="2">визначення середньозваженого результату поточних контролів;

виконання ККР під час іспиту за бажанням студента</td></tr>
<tr><td>лабораторні</td><td>індивідуальні завдання</td><td>виконання завдань під час самостійної роботи</td></tr>
</table>

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100\ a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентністні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Знання	
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Уміння/навички	
♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
	Комунікація	
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). *Мова:* правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. *Комунікаційна стратегія:* – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді);	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	– правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п’ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев’ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; ♦ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п’ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп'ютерні пристрої.

Засоби дистанційної освіти: Moodle, MS Teams.

Пакети прикладних програм: Python, бібліотеки: Keras, TensorFlow (безкоштовні).

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові:

1. Желдак Т.А. Самонавчання складних систем [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів ступеня магістра освітньо-професійної програми «Системний аналіз» зі спеціальності 124 Системний аналіз / Т.А. Желдак, К.С. Хабарлак, Д.М. Гаранжа ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 66 с.
2. Субботін С.О. Нейронні мережі: теорія і практика. Навчальний посібник. Житомир, 2020. 184с. URL: http://eir.zntu.edu.ua/bitstream/123456789/6800/1/Subbotin_Neural.pdf
3. І.А. Терейковський, Д.А. Бушуєв, Л.О. Терейковська Штучні нейронні мережі: базові положення. Навчальний посібник. Київ, 2022. 123с. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/9fee52b6-83fc-4e99-8541-c2767f634c7c/content
4. Bishop C.M., Bishop H. Deep learning – foundations and concepts. Springer, 2024. 649p. DOI: 10.1007/978-3-031-45468-4.
5. TensorFlow documentation. [Online] URL : https://www.tensorflow.org/learn
6. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville The Deep Learning Book. MIT Press, 2016. URL: https://www.deeplearningbook.org/

Додаткові:

1. Deep Residual Learning for Image Recognition / K. He та ін. 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR 2016, Las Vegas, NV, USA, June 27-30, 2016. – IEEE Computer Society, 2016. – P. 770-778. – DOI: 10.1109/CVPR.2016.90.
2. Khabarlak K., Koriashkina L. Fast Facial Landmark Detection and Applications: A Survey. Journal of Computer Science and Technology. – 2022. – Vol. 22. – № 1. – P. 02. – DOI: 10.24215/16666038.22.E02.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Самонавчання складних систем»

для магістрів спеціальності
124 Системний аналіз

Розробники:
Костянтин ХАБАРЛАК,
Тимур ЖЕЛДАК

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19