НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та робототехніки
Кафедра автоматики, електроніки та телекомунікацій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Богдан КОРОБКО
«___» _____ 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Штучний інтелект в електронних комунікаціях»
(назва навчальної дисципліни)

Підготовки	Доктор філософії (назва ступеня вищої освіти)
Освітньо-наукова програма	Телекомунікації та радіотехніка (назва освітньо-наукової програми)
Спеціальності	G5 Електроніка, електронні комунікації приладобудування та радіотехніка (код і назва спеціальності)

Полтава
2026 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Штучний інтелект в електронних комунікація» для здобувачів вищої освіти спеціальності G5 Електроніка, електронні комунікації приладобудування та радіотехніка, третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

Розробник: Лактіонов Олександр Ігорович, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій

Погоджено:

Гарант освітньо-наукової програми _____ Олександр ШЕФЕР

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій

Протокол від «26» 08 2026 року № 1

Завідувач кафедри автоматики,
електроніки та телекомунікацій _____ Олександр ШЕФЕР

«26» 08 2026 року

Схвалено навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки

Протокол від «27» 08 2026 року № 1

Голова навчально-методичної комісії
навчально-наукового інституту
інформаційних технологій та робототехніки _____ Олександр ШЕФЕР

«27» 08 2026 року

© Лактіонов О.І., 2026 рік
© Національний університет
імені Юрія Кондратюка, 2026 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="3">Найменування показників</td><td rowspan="3">Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма здобуття освіти</td></tr>
<tr><td>денна</td><td>заочна</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 3</td><td rowspan="2">Галузь знань

G «Інженерія, виробництво та будівництво»</td><td colspan="2" rowspan="2">вибіркова</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 90</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Модулів – 1</td><td rowspan="6">Спеціальність

G5 Електроніка, електронні комунікації приладобудування та радіотехніка</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>2/3й</td><td>2/3й</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Змістових модулів – 1</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>4/5</td><td>4/5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Індивідуальне завдання
Не передбачено</td><td rowspan="10">Ступінь вищої освіти
третій (освітньо-науковий)</td><td>16 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>8 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>66 год.</td><td>82 год.</td></tr>
<tr><td>Індивідуальна робота: 0 год.</td><td>Індивідуальна робота: 0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: диф. залік</td></tr>
</table>

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

для денної форми здобуття освіти – 24/66
для заочної форми здобуття освіти – 8/82

2. Мета навчальної дисципліни

Мета – формування у здобувачів вищої освіти системи поглиблених знань та практичних навичок щодо застосування методів штучного інтелекту для моделювання, моніторингу та оптимізації інфраструктури зв'язку, а також розвиток професійних компетентностей у сферах машинного навчання, предиктивної аналітики та обробки телекомунікаційних даних для автоматизації проектування та підвищення ефективності сучасних мереж електронних комунікацій.

Визначені освітньо-науковою програмою компетентності, для формування яких використовується ця навчальна дисципліна:

– Здатність здобувача продукувати нові ідеї, розв’язувати комплексні проблеми у галузі електроніки, автоматизація та електронних комунікацій, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

– Уміння аналізувати функціонування систем передачі інформації та інтерпретувати результати аналізу, застосовувати інтелектуальні методи для оцінки ефективності їхніх характеристик та робити обґрунтовані висновки щодо покращення пропускної здатності, якості та надійності каналів зв’язку.

– Здатність застосовувати у професійній діяльності теоретичні знання, інструменти та методи для здійснення ефективного інформаційного пошуку, структурування інформації, формулювання наукових та професійних завдань в області телекомунікацій та радіотехніки.

– Здатність до обробки результатів експериментальних досліджень з використанням сучасних методів у задачах галузі.

– Здатність до діяльності, яка пов’язана з трансформацією наукових досліджень в області телекомунікацій та радіотехніки і розробок інших науково-технологічних досягнень у новий чи покращений продукт.

– Здатність впровадження новітніх технологій у процесі проєктування перспективних та модернізації існуючих радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж та захисту інформації.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою вивчення дисципліни є попередньо опановані дисципліни третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Компетентності, для формування яких використовується ця навчальна дисципліна базується на результатах навчання:

– Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, статистичні методи аналізу даних та/або складної структури.

– Мати необхідні теоретичні та методичні знання в сфері телекомунікацій та радіотехніки і на межі предметних галузей, для проведення наукових і прикладних досліджень на високому рівні сучасних досягнень галузі електроніки, автоматизації та електронних комунікацій.

– Вміти розробляти, обґрунтовувати та впроваджувати інноваційні проекти і технічні рішення у сфері телекомунікацій та радіотехніки, застосовуючи отримані наукові знання та навички.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем вищої освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	ЄКТС Значення	Оцінка за національною шкалою	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	**A**	**Відмінно**	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	**Високий**, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	**B**	**Добре**	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	**Достатній**, що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	**C**	**Добре**	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	**Достатній**, конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	**D**	**Задовільно**	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	**Середній**, що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.

60 – 63	**E**	**Достатньо**	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень і володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	**Середній,** що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.
35 - 59	**FX**	**Незадовільно** з можливістю повторного складання екзамену/ диференційованого заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є неправильними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	**Низький**, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 – 34	**F**	**Незадовільно** з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/ диференційованого заліку.	**Незадовільний**, здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

✓ **Поточний контроль**

- Виконання практичних робіт
- Тестування
- Виконання завдань самостійної роботи

✓ **Підсумковий контроль**

- Диференційований залік

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Практичні кейси моделювання інфраструктури зв'язку засобами штучного інтелекту

Тема 1. Базові інструменти та бібліотеки Python для аналізу інфраструктури зв'язку

Загальні основи програмування мовою Python та використання спеціалізованих бібліотек для збору, первинного аналізу та реалізації моделей штучного інтелекту в мережах зв'язку.

Практичне заняття 1

Тема 2. Збір та підготовка телекомунікаційних даних для моделей штучного інтелекту

Методи збору даних з елементів інфраструктури (логів комутаторів, метрик базових станцій, параметрів радіосигналу) та способи їхнього очищення від системних шумів. Техніки нормалізації та стандартизації, які допомагають привести різнорідні сигнали та телеметрію до єдиного формату. Також приділено увагу синхронізації часових міток мережевих подій, що критично для предиктивного аналізу в динамічних системах зв'язку.

Тема 3. Моделювання та прогнозування навантаження мережі за допомогою регресійного аналізу

Алгоритми лінійної та поліноміальної регресії для прогнозування обсягів трафіку, пропускної здатності та деградації каналів зв'язку. Методи оцінки точності прогнозів за допомогою метрик для мінімізації відхилень у моделях планування інфраструктури.

Практичне заняття 2

Тема 4. Класифікація станів телекомунікаційного обладнання та типів мережевих завад

Логістична регресія, дерева рішень та метод опорних векторів для розподілу об'єктів інфраструктури зв'язку за категоріями. Навчання моделі розпізнавання типів радіоперешкод, критичні збої обладнання або поточні режими роботи мережі на основі вхідних ознак телеметрії. Оцінка якості класифікації через матрицю помилок.

Тема 5. Кластеризація та сегментація елементів інфраструктури і сценаріїв поведінки мережі

Алгоритми K-means та DBSCAN для пошуку прихованих закономірностей у немаркованих даних мережевого моніторингу. Методи визначення оптимальної кількості кластерів для ефективного аналізу середовища зв'язку.

Практичне заняття 3

Тема 6. Виявлення аномалій, мережевих атак та збоїв інфраструктури в реальному часі

Статистичні методи та спеціалізовані алгоритми машинного навчання для ідентифікації підозрілої активності та аномальних сплесків трафіку. Випадковий технологічний шум в роботі обладнання зв'язку.

Тема 7. Оцінка адекватності моделей: дослідження перенавчання і недонавчання в задачах зв'язку

Причини втрати телекомунікаційною моделлю здатності до узагальнення на нових даних реального трафіку та методи діагностики цих станів через графіки кривих навчання. Техніки регуляризації, які допомагають запобігти занадто глибокому підлаштуванню під специфіку тренувального датасету конкретної мережі.

Практичне заняття 4

Тема 8. Крос-валідація моделей аналізу мережевої інфраструктури

Стратегія K-fold крос-валідації для об'єктивної перевірки працездатності телекомунікаційних моделей на різних часових та просторових частинах набору даних.

8. Структура навчальної дисципліни

а) для денної форми здобуття освіти

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Змістовний модуль 1. Практичні кейси моделювання інфраструктури зв’язку засобами штучного інтелекту						
Тема 1. Базові інструменти та бібліотеки Python для аналізу інфраструктури зв'язку	12	2	2			8
Тема 2. Збір та підготовка телекомунікаційних даних для моделей штучного інтелекту	10	2				8
Тема 3. Моделювання та прогнозування навантаження мережі за допомогою регресійного аналізу	12	2	2			8
Тема 4. Класифікація станів телекомунікаційного обладнання та типів мережевих завад	10	2				8
Тема 5. Кластеризація та сегментація елементів інфраструктури і сценаріїв поведінки мережі	12	2	2			8
Тема 6. Виявлення аномалій, мережевих атак та збоїв інфраструктури в реальному часі	10	2				8
Тема 7. Оцінка адекватності моделей: дослідження перенавчання і недонавчання в задачах зв'язку	12	2	2			8
Тема 8. Крос-валідація моделей аналізу мережевої інфраструктури	12	2				10
Усього годин	90	16	8			66

б) для заочної форми здобуття освіти

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Змістовний модуль 1. Практичні кейси моделювання інфраструктури зв’язку засобами штучного інтелекту						
Тема 1. Базові інструменти та бібліотеки Python для аналізу інфраструктури зв'язку	14	2	2			10
Тема 2. Збір та підготовка телекомунікаційних даних для моделей штучного інтелекту	10					10
Тема 3. Моделювання та прогнозування навантаження мережі за допомогою регресійного аналізу	10					10
Тема 4. Класифікація станів телекомунікаційного обладнання та типів мережевих завад	10					10
Тема 5. Кластеризація та сегментація елементів інфраструктури і сценаріїв поведінки мережі	10					10
Тема 6. Виявлення аномалій, мережевих атак та збоїв інфраструктури в реальному часі	10					10
Тема 7. Оцінка адекватності моделей: дослідження перенавчання і недонавчання в задачах зв'язку	14	2	2			10
Тема 8. Крос-валідація моделей аналізу мережевої інфраструктури	12					12
Усього годин	90	4	4			82

9. Перелік питань для семінарських занять

№ заняття	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для заочної форми
-	**Семінарські заняття не передбачені***	-	-

10. Перелік питань для практичних занять

№ заняття	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для заочної форми
1	Практичне заняття 1. Базові інструменти та бібліотеки Python для аналізу інфраструктури зв'язку Як у Python реалізована структура блоків коду (наприклад, у циклах чи умовах) на відміну від мов C++ або Java, і що станеться, якщо порушити правила відступів? Що таке аргументи за замовчуванням у функціях, і чому не рекомендується використовувати об'єкти (наприклад, порожній список [ ]) як значення за замовчуванням? Яким чином можна отримати доступ до значення в словнику, уникаючи помилки KeyError, якщо ключ може бути відсутнім?	2	2
2	Практичне заняття 2. Моделювання та прогнозування навантаження мережі за допомогою регресійного аналізу Чим відрізняється нормалізація даних від їхньої стандартизації? Які існують методи обробки пропущених значень у показниках сенсорів? Чому синхронізація часових міток (timestamps) є критичною для гетерогенних датчиків? Що таке «вікно ковзання» (sliding window) і як воно використовується для часових рядів? Які методи фільтрації шуму найчастіше застосовуються для сигналів з акселерометра?	2	
3	Практичне заняття 3. Кластеризація та сегментація елементів інфраструктури і сценаріїв поведінки мережі У чому полягає суть методу найменших квадратів?	2	

	Як інтерпретувати коефіцієнт детермінації ? Чим відрізняється проста лінійна регресія від множинної? Які метрики (MSE, MAE, RMSE) краще використовувати при наявності великої кількості викидів? Як поліноміальна регресія допомагає моделювати нелінійні залежності у рухах маніпулятора?		
4	Практичне заняття 4. Оцінка адекватності моделей: дослідження перенавчання і недонавчання в задачах зв'язку Як працює логістична регресія і чому вона є алгоритмом класифікації, а не регресії? Що таке Precision та Recall, і чому важливо дотримуватися балансу між ними? Як матриця помилок (Confusion Matrix) допомагає виявити слабкі місця моделі? У чому полягає принцип «ядерного трюку» (kernel trick) у методі опорних векторів? Як дерева рішень обирають ознаку для розділення даних на кожному кроці?	2	2
Разом		8	4

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ заняття	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для заочної форми
-	**Лабораторні заняття не передбачені***	-	-

12. Самостійна робота

Мета самостійної роботи спрямована на формування у здобувачів вищої освіти здатності до самостійного поглиблення та розширення теоретичних знань і практичних навичок у галузі застосування методів машинного навчання в електронних комунікаціях.

Види самостійної роботи здобувача вищої освіти:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка практичних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій програмі навчальної дисципліни;
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання диференційованого заліку за контрольними питаннями.

Питання
для самостійного вивчення здобувачами вищої освіти

№ п/п	Перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для заочної форми
Тема 1. Базові інструменти та бібліотеки Python для аналізу інфраструктури зв'язку			
1	Поясніть різницю між ключовими словами global та nonlocal. Як Python шукає змінні згідно з правилом LEGB? Що таке *args та **kwargs?	2	3
2	Наведіть приклад ситуації, де їх використання є необхідним для гнучкості коду.	2	3
3	Що таке анонімні функції та в яких випадках їх використання є доцільнішим, ніж оголошення стандартної функції через def?	4	4
Тема 2. Збір та підготовка телекомунікаційних даних для моделей штучного інтелекту			
4	Чому для сенсорів робота важливо проводити детекцію «викидів» (outliers) саме перед етапом нормалізації?	2	3
5	Як працює метод «One-Hot Encoding» для категоріальних даних і коли його доцільно застосовувати в робототехніці?	2	4
6	Які існують підходи до вирішення проблеми дисбалансу класів у наборах даних?	4	3
Тема 3. Моделювання та прогнозування навантаження мережі за допомогою регресійного аналізу			
7	Яким чином можна оцінити якість регресійної моделі, якщо дані мають багато часових залежностей?	4	5
8	Що таке «мультиколінеарність» ознак і як вона впливає на стабільність коефіцієнтів регресії?	4	5
Тема 4. Класифікація станів телекомунікаційного обладнання та типів мережевих завад			
9	У чому полягає різниця між мультикласовою класифікацією (multi-class) та багатомітковою (multi-label)?	4	3
10	Як вибір порогового значення (threshold) впливає на баланс між Precision та Recall?	2	4
11	Чому метод К-найближчих сусідів (KNN) часто працює повільніше за інші алгоритми під час безпосереднього прогнозування?	2	3

Тема 5. Кластеризація та сегментація елементів інфраструктури і сценаріїв поведінки мережі			
12	Які метрики (наприклад, індекс силуету) використовуються для оцінки якості кластеризації за відсутності правильних міток?	4	4
13	Чому алгоритм K-means чутливий до початкової ініціалізації центроїдів?	2	3
14	У яких випадках ієрархічна кластеризація є ефективнішою за центроїдні методи?	2	3
Тема 6. Виявлення аномалій, мережевих атак та збоїв інфраструктури в реальному часі			
15	Чим відрізняється «новизна» (novelty detection) від «викиду» (outlier detection) у машинному навчанні?	4	3
16	Як метод опорних векторів для одного класу (One-Class SVM) дозволяє знаходити аномалії?	2	4
17	Які етичні ризики існують при автоматичному видаленні аномальних значень із медичних або промислових даних?	2	3
Тема 7. Оцінка адекватності моделей: дослідження перенавчання і недонавчання в задачах зв'язку			
18	Як техніка «Early Stopping» допомагає зупинити навчання нейронної мережі в оптимальний момент?	4	3
19	Чому збільшення складності моделі не завжди веде до підвищення точності на тестовій вибірці?	2	4
20	Як за допомогою візуалізації залишків (residuals) визначити, що модель є недонавчаною?	2	3
Тема 8. Крос-валідація моделей аналізу мережевої інфраструктури			
21	Чому для часових рядів не можна використовувати звичайну випадкову крос-валідацію?	4	4
22	У чому полягає ризик «витоку даних» (data leakage) під час проведення крос-валідації?	3	4
23	Чим метод «Shuffle Split» відрізняється від стандартного «K-fold»?	3	4
Усього годин		66	82

13. Індивідуальне завдання

Індивідуальні завдання не передбачені.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, практичних занять, індивідуальних та групових консультацій.

Під час проведення лекцій, практичних занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення дисципліни:

- Опорний конспект лекцій з мультимедійним супроводом
- Обладнання Arduino Uno, Raspberry pi, ноутбуки, проектор, телевізор.
- Програмне забезпечення Visual Studio Code, Google Colab, мова програмування python.

Перелік основних **soft skills**, які формуються під час вивчення дисципліни «Штучний інтелект в електронних комунікація»:

критичне та аналітичне мислення, командна взаємодія та колаборація, вирішення комплексних проблем, комунікативні навички та презентація даних, адаптивність та гнучкість мислення, увага до деталей та орієнтація на якість, етичність та професійна відповідальність, тайм-менеджмент та управління процесами.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу здійснюється шляхом виконання практичних робіт, оцінювання знань здобувачів під час самостійних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі здобувачами під час консультацій.

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку.

16. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Схема нарахування балів* для денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Штучний інтелект в електронних комунікація» за видами робіт

Види робіт/контролю	***Перелік тем***							
	Тема 1	*Тема 2*	*Тема 3*	*Тема 4*	*Тема 5*	*Тема 6*	*Тема 7*	*Тема 8*
	Практичне заняття							
	1		*2*		*3*		*4*	
Виконання практичних завдань	***9***		***9***		***9***		***9***	
Тестування			***9***				***9***	
Виконання завдань самостійної роботи	***2***	***2***	***2***	***2***	***2***	***2***	***2***	***2***
Всього	***11***	***2***	***20***	***2***	***11***	***2***	***20***	***2***
Диференційований залік	***30***							

Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	***100***

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Схема нарахування балів* для заочної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Штучний інтелект в електронних комунікація» за видами робіт

Види робіт/контролю	***Перелік тем***							
	Тема 1	*Тема 2*	*Тема 3*	*Тема 4*	*Тема 5*	*Тема 6*	*Тема 7*	*Тема 8*
	Практичне заняття							
	1						*2*	
Виконання практичних завдань	***9***						***9***	
Тестування							***4***	
Виконання завдань самостійної роботи	***6***	***6***	***6***	***6***	***6***	***6***	***6***	***6***
Всього	***15***	***6***	***6***	***6***	***6***	***6***	***19***	***6***
Диференційований залік	***30***							
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	***100***							

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали для денної форми здобуття освіти	Бали для заочної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
7-9	7-9	Завдання виконано в повному обсязі. Програмний код працює коректно та оптимізовано. Здобувач вищої освіти продемонстрував глибоке розуміння теми, навів вичерпні висновки з аналізом результатів
1-6	1-6	Робота виконана не в повному обсязі або містить суттєві помилки в коді чи схемі підключення. Відсутні висновки. Продемонстровано лише мінімальну здатність застосовувати інструменти на практиці.
0	0	Не виконано практичну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами складання тестування для заочної форми навчання

№	Завдання	Бали	Критерії оцінювання
1	Тестування	0-4	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (0,16×25=4), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами складання тестування для денної форми навчання

№	Завдання	Бали	Критерії оцінювання
1	Тестування	0-9	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (0,36×25=9), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами складання диференційованого заліку

№	Завдання	Бали	Критерії оцінювання
1	Тестування	0-30	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (1×30=30), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали для денної форми здобуття освіти	Бали для заочної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
2	4-6	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
1	2-3	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, містить помилки та неточності, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	0-1	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	**A** – відмінно	**5** – відмінно
82 – 89	**B** – дуже добре	**4** – добре
74 – 81	**C** – добре	
64 – 73	**D** – задовільно	**3** – задовільно
60 – 63	**E** – достатньо	
35 – 59	**FX** – незадовільно з можливістю повторного складання	**2 –** незадовільно
0 – 34	**F** – незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

– при підсумковому контролі у вигляді диференційованого заліку 70 балів відведено на поточний контроль, а 30 балів – на підсумковий.

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

- робота на практичних заняттях (тестування, виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 70 балів.

Присутність на лекціях та практичних не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів. При тривалій відсутності здобувача вищої освіти на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є диференційований залік. Підсумковий контроль здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. **Лактіонов Олександр Ігорович** Опорний конспект лекцій з дисципліни **«**Штучний інтелект в електронних комунікація**»** для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності «G5 Електроніка, електронні комунікації приладобудування та радіотехніка» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2025 р. – 109 с.
2. **Лактіонов Олександр Ігорович** Методичні вказівки для практичних занять з дисципліни **«**Штучний інтелект в електронних комунікація**»** здобувачам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності «G5 Електроніка, електронні комунікації приладобудування та радіотехніка» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2025 р. – 40 с.
3. **Лактіонов Олександр Ігорович** Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни **«**Штучний інтелект в електронних комунікація**»** здобувачам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності «G5 Електроніка, електронні комунікації приладобудування та радіотехніка» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2025 р. – 11 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Харченко В. О. Основи машинного навчання: навч. посіб. Суми: Сум. держ. університет, 2023. 264 с.
2. Штучний інтелект. Вступний курс: Навчальний посібник / О. Звенігородський та ін. Київ: ДУТ, 2022. 193 р.
3. Python for Data Analysis Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter / ed. by Wes McKinney. 3rd ed. Beijing, Boston, Farnham, Sebastopol, Tokyo : O'Reilly Media, Inc., 2022. 561 p.

4. Штучний інтелект. Нейромережева обробка інформації: архітектури, навчання, застосування : навчальний посібник у 2-х ч. : Ч. 1 / О. Г. Руденко, О. О. Безсонов, С. П. Євсеєв, О. Б. Ахієзер, Ю. І. Зайцев; за заг. ред. С. П. Євсеєва. Харків: НТУ «ХПІ», Львів: «Новий Світ-2000», 2025. 426 с.

5. Artificial Intelligence Technology. Springer Nature Singapore / Lv Y. et al. Posts & Telecom Press, 2023. 308 с. URL: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-981-19-2879-6.pdf

6. Фратавчан В.Г., Фратавчан Т.М., Лукашів Т.О., Літвінчук Ю.А., Методи та системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Чернівці: ЧНУ, 2023, 114 с.

7. Probabilistic Machine Learning: An Introduction / K. P. Murphy. – Cambridge, MA: MIT Press, 2022. 1000 с.

Допоміжна література

1. Stefanie M. Hands-on data analysis with Pandas / Molin Stefanie. Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2019. 707 с.

2. NumPy User Guide: Release 1.18.4. Written by the NumPy community, 2020. 166 p.

3. Laktionov O., Yanko A., Pedchenko N. Identification of air targets using a hybrid clustering algorithm. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2024. Vol. 5, no. 4 (131). P. 89–95. URL: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.314289

4. Лактіонов О., Педченко Н., Янко А. Практичні кейси створення згорткових моделей штучного інтелекту для задач розпізнавання образів. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць*. 2024. Т. 3, № 77. С. 136–140. URL: https://doi.org/10.26906/sunz.2024.3.136

5. Implementation of unsupervised learning models for analyzing the state's security level / O. Laktionov et al. *Advanced Information Systems*. 2024. Vol. 8, no. 3. P. 85–91. *https://doi.org/10.20998/2522-9052.2024.3.10*

6. Laktionov O., Laktionova I. Improvement of the method for optimization of predicting the efficiency of a robotic platform. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2024. No. 3. P. 135–141. URL: https://doi.org/10.33271/nvngu/2024-3/135

7. Practical principles of integrating artificial intelligence into the technology of regional security predicting / O. Shefer et al. *Advanced Information Systems*. 2024. Vol. 8, no. 1. P. 86–93. URL: https://doi.org/10.20998/2522-9052.2024.1.11

8. Солодовник Г.В. Методи та системи штучного інтелекту. Х.: ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2021. 177 с.

9. Python Course Machine Learning With Python / ed. by Bernd Klein. Bodenseo, 2021. 451 p. URL: https://python-course.eu/books/bernd_klein_python_and_machine_learning_a4.pdf.

10. Development of a method for correcting the placement of the region of interest / O. Laktionov et al. Advanced Information Systems. 2026. Vol. 10, no. 1. P. 36–42. URL: https://doi.org/10.20998/2522-9052.2026.1.04

19. Інтернет-ресурси

1. Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community. *Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community*. URL: https://www.kaggle.com

2. Scikit-learn: machine learning in Python – scikit-learn 0.16.1 documentation. *scikit-learn: machine learning in Python – scikit-learn 0.16.1 documentation*. URL: http://scikit-learn.org/

3. TensorFlow. *TensorFlow*. URL: https://www.tensorflow.org/

4. Machine Learning Online Courses | Coursera. *Coursera*. URL: https://www.coursera.org/browse/data-science/machine-learning

5. Сторінка курсу на платформі Moodle: https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=8099