

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей



УЗГОДЖЕНО

Декан ФАЕТ

*[Signature]*

С.Завгородній

2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

*[Signature]* А.Полузан  
«44» 09 2021 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни  
«Основи штучного інтелекту»

Освітньо-професійна програма: Електронні технології Інтернету речей

Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

Спеціальність: 171 Електроніка

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/ кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лаб. заняття	СРС	ДЗ / РГР / К.р.	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна:	8	120/4,0	36	24	-	60	-	-	диф.залик - 8 с
Заочна	8,9	120/4,0	8	4	-	108	К.р. - 9с	-	диф.залик - 9 с

Індекс: НБ-2-171-2/21-3.14, НБ-2-171-2з/21-3.14

СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021



Система менеджменту якості.  
Робоча програма навчальної дисципліни  
«Основи штучного інтелекту»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 22.02-01-2021

стор. 2 з 11


Робочу програму навчальної дисципліни «Основи штучного інтелекту» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Електронні технології інтернету речей», навчального та робочого навчального планів № НБ-2-171-2/21, № РБ-2-171-2/21, №НБ-2-171-2з/21, № РБ-2-171-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 171 «Електроніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:  
завідувач кафедри ЕРМІТ

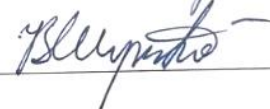
 В. Шутко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 171 «Електроніка» (освітньо-професійна програма «Електронні технології інтернету речей») – кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей, протокол № 16 від «29» 06 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми  
«Електронні технології інтернету речей»

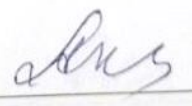
 О. Задорожний

Завідувач кафедри


 В.М. Шутко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 10 від «26» 08 2021 р.

Голова НМРР


 О.Кривоносенко

Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Врахований примірник**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи штучного інтелекту»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор. 3 з 11	

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА .....	4
1.1. Місце, мета та завдання навчальної дисципліни .....	4
1.2. Програмні результати навчання .....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна .....	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....	5
2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ....	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля .....	6
2.3. Тематичний план. ....	7
2.4. Контрольна (домашня) робота (ЗФН).....	8
2.5. Підготовка до підсумкової контрольної роботи (ЗФН). ....	8
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ .....	8
3.1. Методи навчання .....	8
3.2. Рекомендована література .....	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....	9
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ	9
СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ .....	9

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи штучного інтелекту»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор. 4 з 11	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Основи штучного інтелекту» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета та завдання навчальної дисципліни

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що направлені на підготовку до вивчення та засвоєння циклу дисциплін з електроніки професійного спрямування.

**Метою** викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій формування у студентів знань, які необхідні для розуміння принципу роботи та проектування аналогових та цифрових електронних пристроїв, які використовуються в електронній техніці, а також придбання практичних навичок дослідження аналогових і цифрових схем.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення структури елементарного нейрону, моделей формальних нейронів, класифікації та архітектури нейронних мереж, моделей нейронних мереж;
- ознайомлення з методикою вирішення задач у нейромережевому базисі, принципами налаштування нейронної мережі, методів навчання нейронних мереж, архітектурою системи штучного інтелекту;
- оволодіння методиками класифікації й аналізу нейронні мережі з метою оцінки їх якості;
- навчитися проектувати, розробляти та програмувати нейронні мережі;
- здобуття навичок експериментального дослідження електронних систем методами штучного інтелекту.

#### 1.2. Програмні результати навчання

ПРН1. Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.


ПРН3. Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.

ПРН5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю.

ПРН6. Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.

ПРН8. Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення.

ПРН12. Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; використовувати англійську мову, включаючи спеціальну термінологію, для спілкування з фахівцями,

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи штучного інтелекту»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор. 5 з 11	

проведення літературного пошуку та читання текстів з технічної та фахової тематики.

ПРН13. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.

ПРН14. Дотримуватися норм сучасної української ділової та професійної мови.

ПРН15. Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність

ПРН17. Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом.

### **1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна**

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ФК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

ФК 3. Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки.

ФК 4. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі електроніки

ФК 5. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернетресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.

ФК 8. Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.

ФК10. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості функціонування пристроїв та систем електроніки.

ФК12. Здатність аналізувати та враховувати наявність електромагнітного поля в просторі.

### **1.4. Міждисциплінарні зв'язки**

Навчальна дисципліна «Основи штучного інтелекту» використовує знання, які набувають студенти при вивченні таких дисциплін, як: «Вища математика», «Дискретні структури в інтернеті речей», «Електронні вбудовані системи та їх програмування» та інших.



## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 “Вступ до нейромереж”;
- навчального модуля №2 “Навчання нейромереж”;

кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля Модуль №1 “Вступ до нейромереж”.

#### Інтегровані вимоги модуля №1:

##### Знати:

- загальні поняття нейромереж,
- класифікацію нейронних мереж.

##### Вміти:

- застосовувати методику вирішення задач у нейромережевому базисі.

#### Тема 1. Дослідження в області штучного інтелекту.

Вступ. Задачі штучного інтелекту. Загальні поняття нейромереж. Елементарний нейрон.

#### Тема 2. Нейромережі.

Моделі формальних нейронів. Класифікація нейронних мереж. Методика вирішення задач у нейромережевому базисі.

#### Тема 3. Розв'язання задачі апроксимації засобами штучного інтелекту.

Параметрична апроксимація цифрових даних та апроксимація на основі нейромережі. Порівняння.

#### Тема 4. Спектральний аналіз на базі нейромереж.

Класичний спектральний аналіз та його нейромережева реалізація. Порівняльний аналіз.

### Модуль №2 “Навчання нейромереж”

#### Інтегровані вимоги модуля №1:

##### Знати:

- методи навчання нейронної мережі,
- моделі нейронних мереж.

##### Вміти:

- робити аналіз стандартних методів оптимізації навчання нейронних мереж.

#### Тема 1. Налаштування нейронної мережі на вирішення прикладних задач.

Конструювання нейронних мереж. Оцінка якості роботи нейронної мережі. Навчання нейронної мережі.

#### Тема 2. Навчання нейронних мереж без зворотних зв'язків.

Навчання багатоплощинної нейронної мережі без зворотних зв'язків. Аналіз стандартних методів оптимізації навчання.

#### Тема 3. Моделі нейронних мереж.

Мережа Хопфілда. Мережа Хеммінга.

#### Тема 4. Навчання без вчителя.

Мережа Кохонена. Мережі на основі теорії адаптивного резонансу. Гібридні нейронні мережі.



### 2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>8 семестр</b>									
<b>Модуль №1 “Вступ до нейромереж”</b>									
1.1	Вступ. Задачі штучного інтелекту.	4	2	-	2	3	-	-	3
1.2	Загальні поняття нейромереж. Елементарний нейрон.	4	2	-	2	5	2	-	3
1.3	Моделі формальних нейронів. Класифікація нейронних мереж.	8	2	2	4	3	-	-	3
1.4	Методика вирішення задач у нейромережевому базисі.	8	2	2	4	5	2	-	3
1.5	Параметрична апроксимація цифрових даних.	8	2	2	4	3	-	-	3
1.6	Апроксимація на основі нейромережі. Порівняння.	8	2	2	4	3	-	-	3
1.7	Класичний спектральний аналіз.	8	2	2	4	4	-	-	4
1.8	Нейромережева реалізація спектрального аналізу. Порівняльний аналіз.	8	2	2	4	4	-	-	4
1.9	Модульна контрольна робота №1	4	2	-	2	-	-	-	-
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>60</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>30</b>				
<b>Усього за семестр</b>		-	-	-	-	<b>30</b>	<b>4</b>	-	<b>26</b>
<b>8 семестр</b>						<b>9 семестр</b>			
<b>Модуль №2 “Навчання нейромереж”</b>									
2.1	Налаштування нейронної мережі на вирішення прикладних задач. Конструювання нейронних мереж.	4	2	-	2	10	2		8
2.2	Оцінка якості роботи нейронної мережі. Навчання нейронної мережі.	8	2	2	4	10		2	8
2.3	Навчання нейронних мереж без зворотних зв'язків.	8	2	2	4	8			8
2.4	Навчання багатошарової нейронної мережі без зворотних зв'язків.	4	2	-	2	8			8
2.5	Аналіз стандартних методів оптимізації навчання.	4	2	-	2	10	2		8
2.6	Моделі нейронних мереж. Мережа Хопфілда.	8	2	2	4	8			8
2.7	Мережа Хеммінга.	8	2	2	4	10		2	8
2.8	Навчання без вчителя. Мережа Кохонена.	8	2	2	4	9			9
2.9	Мережі на основі теорії адаптивного резонансу. Гібридні нейронні мережі	4	2		2	9			9



2.10	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)					8	-	-	8
2.11	Модульна контрольна робота №2	4	-	2	2	-	-	-	-
Усього за модулем №2		60	18	12	30	-	-	-	-
Усього за семестр		120	36	24	60	90	4	4	82
Усього за навчальною дисципліною		120	36	24	60	120	8	4	108

#### 2.4. Контрольна (домашня) робота (ЗФН).

Контрольна (домашня) робота для ЗФН з дисципліни виконується у 9 семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмій студента при вивченні дисципліни.

Теми рефератів та завдання для виконання практичної частини контрольної (домашньої) роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання контрольної складає 8 годин самостійної роботи.

#### 2.5. Підготовка до підсумкової контрольної роботи (ЗФН).

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи розробляються провідними викладачами, затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою для опанування фундаментальних, загально технічних і професійних основ спеціальності за напрямом «Мікро- та наносистемна техніка», специфіки майбутньої роботи випускника.

#### 3.2. Рекомендована література

##### Базова література

- 3.2.1. М.Глибовець, О.Олецький. Штучний інтелект. Підручник. Вид-во Києво-Могилянської академії, 2002. – 366 с.
- 3.2.2. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту : навч. посіб. — К. : КНЕУ, 2011. — 382 с.
- 3.2.3. Ямпольський Л. С. Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. С. Ямпольський, Б. П. Ткач, О. І. Лісовиченко. — К. : ДП «Вид. дім «Персонал», 2011. — 544 с..
- 3.2.4. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту : навч. посібник / Г. Ф. Іванченко. — К., 2011. — 382 с.

##### Допоміжна література

- 3.2.5. Литвин В.В., Пасічник В.В., Яцишин Ю.В. Інтелектуальні системи. Підручник Вид-во Новий світ - 2000, 2012. – 406 с.





- 3.2.6. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник / В.В. Троцько. - К.: Університет "КРОК", 2020. – 86 с
- 3.2.7. Кузьменко Б. В. Системи штучного інтелекту : Навч.посібник / Б. В. Кузьменко, О. А. Чайковська. – К. :Альтерпрес, 2006. – 140 с.
- 3.2.8. Руденко О.Г. Штучні нейронні мережі. Навч. посібник / О.Г. Руденко, Є.В. Боданський . – Харків: СНІТ, 2006. – 404 с.
- 3.2.9. Нейроподібні методи, алгоритми та структури обробки зображень у реальному часі: монографія / Ю. М. Рашкевич, Р. О. Ткаченко, І. Г. Цмоць, Д. Д. Пелешко ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 256 с. :

### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1 <https://medicalfuturist.com/artificial-intelligence-will-redesign-healthcare/>
- 3.3.2. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/153201#risks>

## 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів		
	Денна форма навчання		Заочна форма навчання
	8 семестр		9 семестр
	Модуль №1	Модуль №2	
Виступ з доповіддю на семінарі	35	35	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи студент має набрати не менше</i>	<i>21 балів</i>	<i>21 балів</i>	-
Виконання та захист контрольної (домашньої) роботи	-	-	30
Виконання модульної контрольної роботи	15	15	-
Підсумкова семестрова контрольна робота	-	-	40
<b>Усього за модулем</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	-
<b>Усього за семестр</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>		<b>100</b>


4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

**Залікова рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку, яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи штучного інтелекту»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор. 10 з 11	

книжки студента.

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(Ф 03.02 – 01)

### АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

### АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				