

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей

УЗГОДЖЕНО

80. Декан ФАЕТ

С.Завгородній
«22» 02 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

А. Полухін
«23» 02 2021 р.

Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень»

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування
 Спеціальність: 153 Мікро- та наносистемна техніка
 Освітньо-професійна програма: Фізична та біомедична електроніка

Форма навчан ня	Семес тр	Усього (годин/кред итів ECTS)	Лекц ії	Практ. заняття	Лаб. заняття	СРС	ДЗ / РГР / К.р.	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна:	8	180/6,0	33	-	33	114	-	-	Іспит - 8 с
Заочна	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Індекс: НБ-2-153-3/20-1.18

СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021 стор. 2 з 9
--	---	-------------------	--

Робочу програму навчальної дисципліни «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень» розроблено на основі освітньої програми та навчального плану № НБ-2-153-3/20 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка» за освітньо-професійною програмою «Фізична та біомедична електроніка», та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
завідувач кафедри ЕРМІТ

 В. Шутко

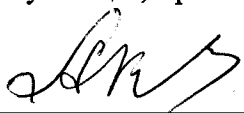
Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» (освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка») - кафедри ЕРМІТ, протокол № 3 від «15» 02 2021 р.

Завідувач кафедри

 В.М. Шутко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 6 від «22» 02 2021 р.

Голова НМРР

 О.Кривоносенко

Рівень документа – 36
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор. 3 з 9	

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
1.1. Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни.	5
2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
2.1. Структура навчальної дисципліни.	6
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ	7
3.1. Методи навчання	7
3.2. Рекомендована література.....	7
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	7
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ.....	8
СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ.....	8

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор. 4 з 9	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених розпорядженнями № 071/роз. від 10.07.2019 р., № 088/роз. від 16.10.2019 р. та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Заплановані результати

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що направлені на підготовку до вивчення та засвоєння циклу дисциплін з мікро- та наносистемної техніки 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 мікро- та наносистемній 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;
- застосовувати нейронні мережі для рішення задач дослідження медичних зображень; реалізовувати навчання різних моделей нейронних мереж;
- здобуття навичок експериментального дослідження медичних зображень методами штучного інтелекту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні **компетентності**:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки.

ЗК-1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК-5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК-6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК-12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ФК-1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.

ФК-2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ФК-3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021 стор. 5 з 9
--	---	-------------------	--

застосування мікро- та наносистемної техніки.

ФК-4. Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язування професійних завдань у галузі мікро- та наносистемної техніки.

ФК-5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.

Міждисциплінарні зв'язки

Навчальна дисципліна «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень» використовує знання, які набувають студенти при вивченні таких дисциплін, як: «Вища математика», «Імовірність та математична статистика», «Диференціальні рівняння та їх системи», «Цифрова обробка сигналів», «Алгоритмічні мови програмування в електроніці», «Технології програмування в приладобудуванні» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Прикладна оптоелектроніка», «Основи біомедичних електронних систем» та інших.

1.2. Програма 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.

Модуль №1 “Вступ до нейромереж”.

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”

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 багатоваріантної 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.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор. 6 з 9	

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 семестр									
Модуль №1 “Вступ до нейромереж”									
1.1	Вступ. Задачі штучного інтелекту.	9	2	-	7				
1.2	Загальні поняття нейромереж. Елементарний нейрон.	11	2	2	7				
1.3	Моделі формальних нейронів. Класифікація нейронних мереж.	11	2	2	7				
1.4	Методика вирішення задач у нейромережевому базисі.	11	2	2	7				
1.5	Параметрична апроксимація цифрових даних.	11	2	2	7				
1.6	Апроксимація на основі нейромережі. Порівняння.	11	2	2	7				
1.7	Класичний спектральний аналіз.	11	2	2	7				
1.8	Нейромережева реалізація спектрального аналізу. Порівняльний аналіз.	11	2	2	7				
	Модульна контрольна робота №1	3	-	2	1				
Усього за модулем №1		89	16	16	57				
Модуль №2 “Навчання нейромереж”									
2.1	Налаштування нейронної мережі на вирішення прикладних задач. Конструювання нейронних мереж.	10	2	2	6				
2.2	Оцінка якості роботи нейронної мережі. Навчання нейронної мережі.	10	2	2	6				
2.3	Навчання нейронних мереж без зворотних зв'язків.	10	2	2	6				
2.4	Навчання багатоваріованої нейронної мережі без зворотних зв'язків.	11	2	2	7				
2.5	Аналіз стандартних методів оптимізації навчання.	10	2	2	6				
2.6	Моделі нейронних мереж. Мережа Хопфілда.	11	2	2	7				
2.7	Мережа Хеммінга.	10	2	2	6				
2.8	Навчання без вчителя. Мережа Кохонена.	10	2	2	6				
2.9	Мережі на основі теорії адаптивного резонансу. Гібридні нейронні мережі	7	1		6				
2.10	Модульна контрольна робота №2	2	-	1	1				

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор. 7 з 9	

Усього за модулем №2	91	17	17	57				
Усього за 8 семестр	180	33	33	114				
Усього за навчальною дисципліною	180	33	33	114				

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

Основні рекомендовані джерела

- 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.

Додаткові рекомендовані джерела

- 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>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор. 8 з 9	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ 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		
	Модуль №1	Модуль №2	
Виконання та захист лабораторних робіт	26×7=14	26×8=16	-
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи студент має набрати не менше	8 балів	9 балів	-
Виконання модульної контрольної роботи	16	14	-
Усього за модулем	30	30	-
Усього за семестр	60		-
Семестровий екзамєн	40		-
Усього за дисципліною	100		-

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

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 книжки студента.

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

4.7. 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.

4.8. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни, яка викладається протягом одного семестру, 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				