

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи
В. В. Павліков
(підписи та прізвище)
2020 р.



Відділ аспірантури і докторантури

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

" МЕТОДИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ "
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
(цифра і найменування галузі знань)
Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
(код і найменування спеціальності)
Освітня програма: «Телекомунікації та радіотехніка»
(найменування освітньої програми)
Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Форма навчання: денна

Харків 2020 рік

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

МЕТОДИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ

(назва дисципліни)

для здобувачів за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
освітньої програми «Телекомунікації та радіотехніка»
05 липня 2020 р., – 10 с.

Розробник: доцент, к.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь та вчене звання)



О.Й. Довнар
(ініціали та прізвище)

Гарант ОНП зав. каф., д.т.н., професор
(посада, науковий ступінь та вчене звання)



В.В. Лукін
(ініціали та прізвище)

Протокол № 1 від «31» серпня 2020 р. засідання кафедри № 502

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)



О.В.Висоцька
(ініціали та прізвище)

ПОГОДЖЕНО:

Завідувач відділу
аспірантури і докторантури



В.Б. Селевко

Голова наукового товариства
студентів, аспірантів,
докторантів і молодих вчених



Т. П. Старовойт

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>17 «Електроніка та телекомунікації»</u> (шифр і найменування) Спеціальність <u>172 «Телекомунікації та радіотехніка»</u> (код і найменування) Освітня програма <u>«Телекомунікації та радіотехніка»</u> (найменування)	Вибіркова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2020/2021
Індивідуальне завдання - <u>не передбачене</u> (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 85*/150		4-й
		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи здобувача – 3,8		51 година
		Практичні*
		34 години
		Лабораторні*
	-	
	Самостійна робота	
	65 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

85 годин аудиторних занять / 65 годин самостійної роботи.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення – надати здобувачам ступеню доктора філософії знання шляхів застосування сучасних методів штучного інтелекту у наукових дослідженнях та радіотехнічних і телекомунікаційних системах.

Завдання – засвоєння здобувачами ступеню доктора філософії положень загальної теорії прийняття рішень та застосування ними на практиці методів видобування, структурування, обробки та аналізу багатоканальних даних радіотехнічних та телекомунікаційних систем методами штучного інтелекту із використанням детерміністичних, статистичних та експертних методів класифікації.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

Загальні компетентності:

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК1);
- здатність освоїти методики навчання по окремим дисциплінам спеціальності (ЗК2);
- здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході науково-дослідної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах обмежених апріорних відомостей (ЗК4);
- здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання по спеціальності та дотичних до них напрямках з суміжних галузей (ЗК7);
- здатність застосовувати сучасні знання методів телекомунікацій та радіотехніки, комп'ютерних наук, інформаційні технології і спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності (ЗК9);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації на іноземній мові з різних джерел для її використання в науковій діяльності (ЗК11);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу системи взаємозв'язку узагальнюючих статистичних показників та застосувати їх методи до розрахунку в конкретній ситуації (ЗК13).

Фахові компетентності:

- здатність розвивати фундаментальні моделі та нові методи обробки сигналів у телекомунікаційних та радіотехнічних системах (ФК1);
- здатність аналізувати дані та оцінювати необхідні знання для розв'язання задач підвищення надійності, функціональної безпеки, живучості телекомунікаційних та радіотехнічних систем з використанням сучасних математичних методів, зокрема штучного інтелекту, комп'ютерного моделювання тощо (ФК2);
- здатність до аналізу бібліографічних джерел у відповідності до

наукових досліджень: вміти проводити пошук і порівняльний аналіз бібліографічних джерел у відповідності до поставленої мети, визначати неповноту наявної науково-технічної інформації (ФК4);

- здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання, включаючи математичні і наукові принципи, теорію алгоритмів, оптимізаційні задачі, чисельні методи, засоби та нотації для успішного розв'язання проблем (ФК6);

- здатність застосовувати основні методи вищої математики та їх теоретичні основи (ФК7);

- здатність застосовувати і розвивати знання та шляхи удосконалення вітчизняної статистики у зв'язку з урахуванням міжнародних стандартів (ФК8);

- здатність планувати власне наукове дослідження (ФК9).

Програмні результати навчання:

- уміти застосовувати методики навчання по окремим дисциплінам спеціальності (ПРН2);

- уміти використовувати набуті знання, за допомогою аналітичного апарату і логічного мислення, уміти застосовувати їх у наукових дослідженнях (ПРН3);

- уміти розвивати творчі здібності, шукати і застосовувати нестандартні підходи до прийняття рішень у наукових дослідженнях (ПРН10);

- уміти демонструвати розуміння сучасних методів ведення науково-дослідних робіт, математичних методів, інформаційних технологій, що застосовуються в дослідницькій практиці (ПРН11);

- уміти представляти та обговорювати наукові результати іноземною мовою (англійською або іншою, відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формах, приймати участь у наукових дискусіях і конференціях (ПРН13);

- уміти надавати математичного змісту певній практичній задачі та застосовувати основні методи вищої математики до розв'язування задач (ПРН14);

- уміти доводити розв'язок задачі до прийняттого вигляду – числа, графіка, діаграма та користуватись математичною літературою (ПРН15).

Міждисциплінарні зв'язки:

Дисципліна базується на результатах вивчення «Вищої математики», «Проектування радіотехнічних систем» та забезпечують підготовку науково-практичних розділів дисертаційної роботи.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Детерміністські методи рішення завдань розпізнавання

Тема 1. Введення. Постановка завдання розпізнавання. Основні визначення і поняття

Тема 2. Побудова вирішальних правил. Метод побудови еталонів. Метод еталонів, що дробляться

Тема 3. Лінійні вирішальні правила

Тема 4. Метод найближчих сусідів

Тема 5. Метод потенційних функцій.

Тема 6. Структурні (лінгвістичні) методи

Тема 7. Кластерний аналіз

Тема 8. Критерії інформативності ознак. Відбір інформативних ознак

Модульний контроль

Змістовий модуль 2. Статистичні методи розпізнавання.

Тема 9. Метод найближчих сусідів. Правило найближчого сусіда.

Тема 10. Параметричне оцінювання розподілів. Метод максимуму правдоподібності.

Тема 11. Випадок статистично незалежних ознак. Розпізнавання при невідомій апріорній вірогідності образів:

11.1. Мінімаксний критерій.

11.2. Критерій Неймана-Пірсона

Тема 12. Послідовні процедури розпізнавання.

Тема 13. Метод апроксимації оцінки розподілів по вибірці.

Тема 14. Таксономія. Оцінка інформативності ознак.

Тема 15. Ієрархічні системи розпізнавання.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Детерміністські методи рішення завдань розпізнавання					
Тема 1. Вступ. Постановка завдання розпізнавання. Основні визначення і поняття	6	3			3
Тема 2. Побудова вирішальних правил. Метод побудови еталонів. Метод еталонів, що дробляться	12	4	4		4
Тема 3. Лінійні вирішальні правила	8	4			4
Тема 4. Метод найближчих сусідів	10	2	4		4
Тема 5. Метод потенційних функцій	6	2			4
Тема 6. Структурні (лінгвістичні) методи	14	4	4		6
Тема 7. Кластерний аналіз	8	4			4
Тема 8. Критерії інформативності ознак. Відбір інформативних ознак	16	4	6		6
Модульний контроль	2		2		
Разом за змістовим модулем 1	82	27	20	0	35
Змістовий модуль 2. Статистичні методи розпізнавання					
Тема 9. Метод найближчих сусідів. Правило найближчого сусіда.	4	2			2
Тема 10. Параметричне оцінювання розподілів. Метод максимуму правдоподібності	14	4	4		6
Тема 11. Випадок статистично незалежних ознак. Розпізнавання при невідомій апіорній вірогідності образів.	8	4			4
Тема 12. Послідовні процедури розпізнавання	12	2	4		6
Тема 13. Метод апроксимації оцінки розподілів по вибірці.	4	2			2
Тема 14. Таксономія. Оцінка інформативності ознак.	16	6	4		6
Тема 15. Ієрархічні системи розпізнавання	8	4			4
Модульний контроль	2		2		
Разом за змістовим модулем 2	68	24	14	0	30
Усього годин	150	51	34	0	65

5. Теми семінарських занять
не передбачено навчальним планом

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Метод еталонів	4
2	Метод найближчих сусідів	4
3	Структурні методи розпізнавання	4
4	Кластерний аналіз	6
5	Параметричне оцінювання розподілів	4
6	Послідовні процедури розпізнавання	4
7	Таксономія	4
8	Ієрархічне розпізнавання	4
	Разом	34

7. Теми лабораторних занять
не передбачено навчальним планом

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення конспекту лекцій	24
2	Підготовка до практичних занять	16
3	Вивчення додаткових тем за літературними джерелами: 1. Нейронні мережі у системі MatLAB	25
	Разом	65

9. Індивідуальні завдання
не передбачено навчальним планом

10. Методи навчання

Основні методи навчання – пояснювально-ілюстративний (лекція), практичний (про ведення практичних занять), перевірка знань та умінь (за результатами контрольних робіт, контрольних завдань), робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів, виконання індивідуальних завдань тощо).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю при виконанні практичних робіт, письмового та комп'ютерного модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист практичних робіт	0...8	4	0...32
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	7	0...7
Виконання і захист практичних робіт	0...8	4	0...32
Модульний контроль	0...11	1	0...11
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з двох теоретичних та одного практичного завдання. За правильну відповідь на кожне завдання здобувач отримує по 30 балів, за розв'язання задачі – 40 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання.

12.2.1. Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

1. Методи побудови вирішальних правил.
2. Кластерний аналіз при розпізнаванні образів.
3. Критерії ефективності ознак..
4. Послідовні процедури розпізнавання.
5. Ієрархічні системи розпізнавання.

12.2.2. Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

1. Уміти будувати вирішальні правила за різноманітними методами розпізнавання
2. Уміти оцінити ефективність ознак розпізнавання
3. Уміти побудувати процедуру розпізнавання образів
4. Уміти використовувати сучасні комп'ютерні програми для побудови системи розпізнавання.

12.3 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Оцінку «задовільно» заслуговує здобувач, який виявив мінімум знання основного змісту матеріалу з дисципліни в об'ємі, необхідному для подальшого навчання й майбутньої роботи за напрямом (спеціальністю), який справився з виконанням усіх практичних занять (робіт), що передбачені програмою, але у звітах (результатах домашніх і аудиторних робіт) і відповіді на запитання є похибки.

Добре (75 - 89). Оцінку «добре» заслуговує здобувач, який виконав усі домашні завдання, відпрацював усі практичні заняття, виконав контрольну роботу, який виявив повне знання програмного матеріалу, вірно розкрив суть проблем та у цілому розв'язав завдання практичних занять, але у змісті відповіді є незначні помилки, або недостатньо обґрунтовано надані відповіді на запропоновані запитання з лекційного матеріалу з дисципліни, з матеріалу практичних занять та матеріалу з самостійної роботи.

Відмінно (90 - 100). Оцінку «відмінно» заслуговує здобувач, який виявив всебічні чіткі, систематичні та глибокі знання теоретичного та практичного навчального матеріалу з дисципліни, вірно розкрив суть і достатньо обґрунтував своє ставлення до запропонованих питань, виявив вміння вільно виконувати практичні завдання, що передбачені програмою, а також безпомилково виконав вправи, вмів аналізувати і систематизувати інформацію

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Методи розпізнавання образів». Упорядн: Довнар О.Й. (в електронному вигляді)

2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Методи розпізнавання образів». Упорядн: Довнар О.Й. (в електронному вигляді)

14. Рекомендована література

Базова

1. U. Gibson. Raspoznavaniye obrazov. – M.: Azbuka, 2015. – 384 s.
2. A.B.Merkov. Raspoznavaniye obrazov – SP-b: Lenand, 2014. – 240 s.
3. A.B.Merkov. Raspoznavaniye obrazov. Vvedeniye v metody statisticheskogo obucheniya . – M.: URSS, 2016. – 256 s.

Допоміжна

1. А.Г. Аркадьев. Обучение машины распознаванию образов – М: Медиа, 2010. 112 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Волошин Г.Я. Методы распознавания образов [Электронный ресурс] – Режим доступа https://abc.vvsu.ru/books/Metody_r/
2. Распознавание образов [Электронный ресурс] – Режим доступа https://ru.bmstu.wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2