Одеський національний університет імені І. І. Мечникова Факультет математики, фізики та інформаційних технологій Кафедра комп'ютерних систем та технологій

Силабус курсу

ВП 9.1 МЕТОДИ КЛАСИФІКАЦІЇ І РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ

Обсяг	**Загальна кількість: кредитів - 3; годин - 90**
Семестр, рік навчання	**5 семестр, 3 рік**
Дні, час, місце	**За розкладом**
Викладач (-і)	**Михайленко Владислав Сергійович**
Контактний телефон	**+380634531509**
E-mail	**vladmihailen@gmail.com**
Робоче місце	**Кафедра комп'ютерних систем та технологій ОНУ імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2**
Консультації	**Telegram, Viber, Zoom, Google Class**

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами буде здійснюватися аудиторно, в месенджері Telegram, Viber, Zoom, Google Classroom.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предмет вивчення курсу – «МЕТОДИ КЛАСИФІКАЦІЇ І РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ» є освітньою компонентою за вибором для підготовки бакалавра по напрямку 122 «Комп'ютерні науки ».

Мета. Метою дисципліни є вивчення класичних та інтелектуальних методів класифікації та розпізнавання.

Завдання:

Дисципліна пов'язана з технічною складовою сучасних систем класифікації та розпізнавання образів а саме: інформаційних систем збору та обробки вимірювальної інформації, систем технічного зору, нейромережевих систем розпізнавання та ін. Надання аспірантам базових знань щодо сучасних методів класифікації та розпізнавання образів,

характеристик і функціональних можливостей систем розпізнавання, програмних рішень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен ***знати***:

- основні методи та алгоритми систем МКРО.
- основні принципи побудування систем МКРО.
- принципи дії автоматичних засобів збору та обробки інформації у системах МКРО.
- методи математичного моделювання систем МРКО.
- етапи створення систем МКРО в програмному середовище Neural Toolbox та ін.

Також передбачено отримання базових знань в області МКРО, придбання умінь і навичок математичного опису систем МКРО, аналізу цих систем.

***вміти*:**

- систематизувати інформацію о методах і моделях розпізнавання образів;
- аналізувати методи МКРО
- проектувати схеми систем МКРО;
- описати принципі дії системи технічного зору на основі штучних нейромереж; створювати програми для систем розпізнавання образів;
- розроблять та досліджувати математичні, інформаційні і комп'ютерні моделі РКО;
- моделювати складні інтелектуальні системи розпізнавання образів.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений протягом 8 семестру у формі лекцій (18 год.) та лабораторних занять (16 год.), організації самостійної роботи студентів (56 год.).

Основна підготовка студентів здійснюється на лекційних та лабораторних заняттях, але у значній мірі покладається на самостійне вивчення матеріалу студентами денної форми навчання протягом семестру.

1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: а) за джерелом інформації – словесні (пояснення, розповідь, бесіда), наочні (спостереження, демонстрація), практичні (моделювання). б) за логікою передачі і сприймання навчальної інформації (індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні); в) за ступенем самостійності мислення (репродуктивні, пошукові, дослідницькі); г) за ступенем керування навчальною діяльністю (під керівництвом викладача, самостійна робота студентів).

2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: навчальні дискусії, створення ситуації пізнавальної новизни, інтерактивні вправи та завдання. Форми організації: лекція (традиційна, бінарна («у двох»), проблемна, лекція-диспут) із застосуванням інформаційно-комунікативних технологій (презентації), практичні заняття із розробки та апробації інформаційних технологій викладання дисципліни за фахом, самостійна робота. Методи навчання: лекція, навчальна дискусія, бесіда, інструктаж, мікровикладання, інтерактивні, проблемно-пошукові методи, навчальне проектування, підготовка проекту та його захист, розв’язання ситуаційних задач, створення ситуації пізнавальної новизни, евристична бесіда, демонстрація, ілюстрація, підготовка доповідей і презентацій, написання есе, виступи з доповідями, розв’язання педагогічних ситуацій, самостійна робота з іншомовними науковими та науково-методичними джерелами, з нормативними документами.

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Системи класифікації образів (СКО)

Тема 1. Історія розвитку СКО. Структурні схеми систем класифікації образів. Приклади реалізації систем класифікації. Поняття класифікатора.

Тема 2. Математичні моделі класифікації. Приклади розробки моделі класифікації образів. Еталон. Ознаки. Геометричні моделі. Метод К – середніх.

Тема 3. Методи систем класифікації образів. Методи кластерного аналізу. Метрика Махалонобиса. Методи близького сусіда. Метод далекого сусіда.

Тема 4. Програмне забезпечення систем класифікацій. Характеристики програми Orange. Приклад застосування програми класифікації.

Змістовий модуль 2. Системи розпізнавання образів.

Тема 5. Виділення ознак. Аналіз зображень. Автоматичні системи розпізнавання. Розпізнавання зображень.

Тема 6. Нейромережі у системах розпізнавання образів. Технології навчання нейронних мереж. Структура та функції активації. Застосування Google Colab (nampy).

Тема 7. Приклади розробки нейромережевих систем розпізнавання образів. Застосування язика Python для розробки та навчання нейронної мережі.

Тема 8. Інформаційні технології у проектуванні систем розпізнавання образів. Сучасне програмне забезпечення. Огляд пакета Matlab (Neural network).

Перелік рекомендованої літератури

Основна

1. Руденко О.Г., Бодянський Є.В. Штучні нейронні мережі - Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів – К: Компанія СМІТ, 2006, 404 с.
2. Тимощук П.В. Штучні нейронні мережі – Навчальний посібник – Львів: Видавництво Львівська політехніка, 2011. – 444 с.
3. A. Camargo and J.S. Smith. Image pattern classification for the identification of disease causing agents in plants. Computers and Electronics in Agriculture, 66(2):121 – 125, 2009. [3]
4. Guangyi Chen, Tien D. Bui, and Adam Krzyzak. Invariant pattern recognition using radon, dualtree complex wavelet and fourier transforms. Pattern Recognition, 42(9):2013–2019, 2009.
5. Kun Feng, Zhinong Jiang, Wei He, and Bo Ma. A recognition and novelty detection approach based on curvelet transform, nonlinear pca and svm with application to indicator diagram diagnosis. Expert Syst. Appl., 38(10):12721–12729, 2011.

6. Santanu Phadikar, Jaya Sil, and Asit Kumar Das. Rice diseases classification using feature selection and rule generation techniques. Computers and Electronics in Agriculture, 90(0):76 – 85, 2013.
7. Lin-Lin SHEN and Zhen JI. Gabor wavelet selection and svm classification for object recognition. Acta Automatica Sinica, 35(4):350 – 355, 2009

Додаткова

1. V.S Mikhaylenko, R .Yu Kharchenko, V.A Shcherbinin Analysis of the Predicting Neural Network Person Recognition System by Picture Image // Automatic Control and Computer Sciences. – 2020. – Vol. 54, No. 3. – P. 249 – 258. (Springer). (Eds.). – 2015. – Vol. 675. – 223 p. – P. 165 – 179. (Springer).
2. Mikhailenko V.S. Analysis of the Adaptive Neural Network Router / V.S. Mikhailenko, M.S. Solodovnik // Automatic Control and Computer Sciences. – 2016. – Vol. 50, No. 1. – P. 46 – 53. (Springer).
3. Mikhailenko V.S. Analysis of Traditional and Neuro Fuzzy Adaptive System of Controlling the Primary Steam Temperature in the Direct Flow Steam Generators in Thermal Power Stations / V.S. Mikhailenko, R.Yu. Kharchenko. // Automatic Control and Computer Sciences. – 2014. – Vol. 48, № 6. – P. 334 – 344. (Springer).
4. Mikhailenko Vladislav S., Solodovnik Mihail S. Statement of the Synthesis Problem of the Intellectual System of Adaptive Management. / Vladislav S. Mikhailenko, Mihail S. Solodovnik // Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Gil-Lafuente, Zopounidis Constantin
5. Михайленко В.С., В.В. Лещенко, С.М. Сакали, Р.Ю. Харченко Нейромережева система моніторингу показників шкідливих викидів суднового парового котла // Автоматизация судовых технических засобів: наук. -техн. зб. [Фахове видання України]. – 2020. – Вип. 26. – Одесса: НУ «ОМА».
6. Михайленко В.С., Гвоздева І.М., Гунченко Ю.О., Коренкова Г.В., Шевченко Т.І ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ РОЗТАШУВАННЯ МІН // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка – 2024. – № 82. – С. 48 – 58.

14. Електронні інформаційні ресурси

1. https://www.youtube.com/watch?v=ErnWZxJovaM
2. https://www.youtube.com/watch?v=dqoEU9Ac3ek

ОЦІНЮВАННЯ

Методи поточного контролю: виконання завдань лабораторних робіт, контрольні роботи.

Поточний та періодичний контроль								Сума балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	
5	15	15	15	15	10	15	10	100

Т1…Т8 – теми.

Розподіл балів за видами навчальної роботи

Види навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Поточний контроль на лекціях	0-5	2	0-10
Виконання і захист лабораторних робіт	0-10	4	0-40
Усього за змістовим модулем 1			**0 – 50**
Змістовий модуль 2			
Поточний контроль на лекціях	0-5	2	0-10
Виконання і захист лабораторних робіт	0-10	4	0-40
Усього за змістовим модулем 2			**0 – 50**
Підсумкова сума балів			**0 – 100**

Самостійна робота студентів.

Самостійна робота представлена у формі підготовки до лекцій та лабораторних занять, розробка програм у Neural Toolbox та Google Cloud Vision API згідно завданню.

Критерії оцінювання виконання самостійної роботи:

1. Структура – короткі повідомлення оформляються на папері (2-3 сторінки) або у вигляді короткої презентації із використанням застосунків для створення презентацій. Друкований текст –14 кегль, інтервал 1,5, Times New Roman. Вимогою до презентації є яскравість, інформативність, презентабельність (5-7 слайдів для короткого повідомлення). Усі матеріали мають супроводжуватись переліком використаних інформаційних джерел.

2. Критерії для оцінювання: – своєчасність виконання; – доброчесність та коректність у представлені текстів, презентацій та посилань (у разі доведення плагіату бали за роботу анулюються); – повнота, грамотність і коректність розкриття основних положень; – творчий підхід до постановки і реалізації завдання; – відповідність формальним критеріям (структура, послідовність, логічність, мовна грамотність, якість оформлення тощо). – вміння застосовувати теоретичні знання для рішення практичних завдань.

ПОЛІТИКА КУРСУ

- самостійне виконання лабораторних робіт, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- пропущені контрольні роботи за змістовими модулями відпрацьовуються.
- засвоєння пропущеної теми лекції перевіряється під час складання підсумкового контролю.

Відповідність цілям сталого розвитку до 2030 року:

- 9.2 Сприяти всеохопній і сталій індустріалізації, до 2030 року суттєво підвищити рівень зайнятості у промисловості та частку промислового виробництва у валовому внутрішньому продукті відповідно до національних умов і подвоїти відповідні показники в найменш розвинених країнах

- 9.3 Розширити доступ дрібних промислових та інших підприємств, особливо у розвиткових країнах, до фінансових послуг, у тому числі до недорогих кредитів, і посилити їх інтеграцію у виробничо-збутові ланцюжки та ринки.
- Забезпечення п.9.2-3. Для реалізації пунктів передбачено проведення лекцій та лабораторних робіт з тем дисципліни, зокрема створення системи розпізнавання у спеціалізованих програмах, застосування нейронної мережі класифікації великих даних.