Черкаський державний технологічний університет

Факультет інформаційних технологій і систем

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова Вченої ради факультету \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол № 5

«17» \_02\_ 2020

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

«Моделі і методи розпізнавання образів»

Шифр за ОПП – ВППБ6

Освітній рівень – бакалаврський

Галузь знань – 12 - Інформаційні технології

Спеціальність – 126 - Інформаційні системи та технології

Освітня програма – Web-технології, web-дизайн

.

2020 - 2021 навчальний рік

Силабус навчальної дисципліни «Моделі і методи розпізнавання образів» підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 126 - Інформаційні системи та технології, освітня програма Web-технології, web-дизайн – 9 стор.

Силабус складений на основі програми навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи і технології», шифр (за ОПП) – ВППБ6.

Розробник силабусу:

Сіпко Олена Миколаївна, к.т.н., старший викладач кафедри інформаційних технологій проектування

Силабус затверджений на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування

Протокол № 8 від “\_10\_”\_\_січня\_\_\_2020 року

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною комісією факультету\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_14\_» \_\_\_\_лютого\_\_\_\_ 2020 р., протокол № 4

Голова методичної комісії факультету \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /*А.Р. Карапетян*/

**1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА**

|  |  |
| --- | --- |
| Прізвище, ім’я, по батькові | Сіпко Олена Миколаївна |
| Науковий ступінь | к.т.н. |
| Наукове звання |  |
| Посада | старший викладач |
| Місце роботи | Черкаський державний технологічний університет, кафедра інформаційних технологій проектування |
| Адреса кафедри | м.Черкаси, бул. Шевченка, 460, к.603 |
| Контактний телефон | (0472)511586 |
| Профайл викладача | <https://chdtu.edu.ua/fitis/kitp/staff/item/7348-sipko-olena-mykolaivna> |
| e-mail: | sipko888@gmail.com |
| Профайл дисципліни |  |
| Розклад консультацій |  |

**2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень | Загальні характеристики | | Навчальне навантаження дисципліни | |
| Денна форма навчання | Заочна форма навчання |
| *Галузь знань* | вибіркова | | Курс підготовки | |
| 3 |  |
| *Спеціальність* | Загальна кількість кредитів ЄКТС | 4 | Семестр підготовки | |
| Загальна кількість годин | 120 | 6 |  |
| *Освітня програма* | Кількість аудиторних годин | 54 | Лекції | |
| 18 |  |
| Кількість годин самостійної роботи | 66 | Практичні, семінарські | |
|  |  |
| *Освітній рівень*  бакалаврський | Мова навчання – українська | | Лабораторні | |
| 36 |  |
| Самостійна робота | |
| 66 |  |
| Форма підсумкового контролю | |
| залік |  |

**3 МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Мета викладання дисципліни** | Формування у студентів компетентностей кваліфіковано застосовувати основні методи розпізнавання образів для розв’язування наукових і технічних задач. |
| **Завдання вивчення дисципліни** | Формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців відповідно до поставленої мети. |

**4 РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| №  з/п | Результати навчання |
| 1. | Знати детерміністські методи розв’язання задач розпізнавання. |
| 2. | Знати статистичні методи розв’язання задач розпізнавання. |
| 3. | Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем розпізнавання образів (ПР1). |
| 4. | Вміти формулювати найпростіші прикладні задачі і створювати математичні моделі систем розпізнавання. |
| 5. | Вміти аналізувати об’єкт проектування або функціонування та його предметну область (КС1); |
| 6. | Вміти проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем та технологій розпізнавання образів (КС4); |
| 7. | Вміти проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень (КС13); |
| 8. | Вміти застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій |
| 9. | Вміти моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв’язанні задач розпізнавання образів (ПР2); |
| 10. | Вміти використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології розроблення алгоритмів і комп’ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об’єктно-орієнтованого програмування для розв’язання задач розпізнавання образів (ПР3); |
| 11. | Вміти аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій (ПР5); |
| 12. | Вміти демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп’ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності (ПР6); |
| 13. | Вміти обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій (ПР7). |

**5 ПРЕРЕКВІЗИТИ**

Вивчення курсу «Моделі і методи розпізнавання образів» базується знання з дисципліни «Моделі і методи штучного інтелекту».

**6 ПОСТРЕКВІЗИТИ**

Результати вивчення дисципліни «Моделі і методи розпізнавання образів» знадобляться для подальшого вивчення таких дисциплін: «Технології обробки природномовної інформації», «Прикладні інтелектуальні системи обробки даних».

**7 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |
| --- |
| **Змістовий модуль №1**  *Термінологія та методи розпізнавання образів* |
| **Тема 1 Основні поняття теорії розпізнавання образів.** |
| Основні поняття теорії розпізнавання образів, зв’язок із штучним інтелектом. Основні задачі, які виникають в теорії розпізнавання. |
| **Тема 2 Розробка систем розпізнавання.** |
| Класифікація та огляд методів розпізнавання. Основні підходи до машинного навчання. |
| **Тема 3.Основні методи розпізнавання образів.** |
| Розпізнавання з використанням гіперплощин. Перцептрони. Алгоритми навчання перцептронів. |
| **Тема 4. Алгоритми функціонування систем розпізнавання образів.** |
| Класифікація з використанням функції відстані. Алгоритм найближчого сусіда. Алгоритми кластеризації. |
| **Змістовий модуль №2**  *Математичні методи в системах розпізнавання образів* |
| **Тема 5. Метод потенціалів.** |
| Поняття методу потенціалів. Процедура методу потенціальних функцій. |
| **Тема 6. Статистичні методи розпізнавання.** |
| Класифікація з використанням функцій правдоподібності. Класифікатор Байєса. |
| **Тема 7. Розпізнавання графічних образів.** |
| Формуванняі представлення зображень. Методи попередньої обробки та нормалізації зображень. |
| **Тема 8. Структурні методи в теорії розпізнавання.** |
| Синтаксичне розпізнавання образів. Навчання і граматичний вивід.. |
| **Тема 9. Класифікація систем розпізнавання.** |
| Прості системи розпізнавання. Складні системи розпізнавання. Однорівневі складні системи. Багаторівневі складні системи. Системи без навчання. Системи, що навчаються. Самонавчальні системи. Детерміновані системи. Імовірнісні системи. Логічні системи. Структурні (лінгвістичні) системи. Комбіновані системи. Експертні системи розпізнавання. |

**8 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ теми** | **Назва модулів і тем** | **Форми організації навчання, кількість годин** | | | | | | **Література, інформаційні ресурси** |
| **Денна форма** | | | **Заочна форма** | | |
| **Лекції** | **Практичні, лабораторні роботи** | **Самостійна робота** | **Лекції** | **Практичні, лабораторні роботи** | **Самостійна робота** |
| **Змістовий модуль №1**  *Термінологія та методи розпізнавання образів* | | | | | | | | |
| 1. | Основні поняття теорії розпізнавання образів | 2 |  |  |  |  |  | 1,2,3 |
| 2. | Розробка систем розпізнавання | 4 |  | 10 |  |  |  | 2,3,5 |
| 3. | Основні методи розпізнавання образів. | 2 | 6 | 10 |  |  |  | 1,5,6 |
| 4. | Алгоритми функціонування систем розпізнавання образів. | 2 | 6 | 10 |  |  |  | 1,2,5 |
| **Змістовий модуль №2**  *Математичні методи в системах розпізнавання образів* | | | | | | | | |
| 5. | Метод потенціалів. | 2 | 6 | 8 |  |  |  | 1,2,5,6 |
| 6. | Статистичні методи розпізнавання | 2 | 6 | 10 |  |  |  | 2,4 |
| 7. | Розпізнавання графічних образів | 2 | 6 | 8 |  |  |  | 3,6 |
| 8. | Структурні методи в теорії розпізнавання | 2 | 6 | 10 |  |  |  | 6 |
|  | **Разом** | 18 | 36 | 66 |  |  |  |  |

**9 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва лабораторної роботи | Кількість годин | |
| Денна | Заочна |
| 1 | Вивчення інтерфейсу MATLAB для роботи з нейронними мережами.  Створення простих нейронних мереж. | 6 |  |
| 2 | Розпізнавання друкованих символів у середовищі MATLAB | 6 |  |
| 3 | Вивчення можливостей пакету МATLAB для вирішення задач обробки зображень | 6 |  |
| 4 | Просторова обробка растрових зображень | 6 |  |
| 5 | Частотна обробка растрових зображень | 6 |  |
| 6 | Морфологічна обробка зображень | 6 |  |

**МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Моделі і методи розпізнавання образів» для здобувачів освітнього ступеня бакалавра спеціальності 126 - «Інформаційні системи та технології» денної форми навчання.

Посилання:<https://drive.google.com/file/d/1KHlM7ajAjE_HNELIik1ggawWL3qrOB15/view?usp=sharing>

**10 САМОСТІЙНА РОБОТА**

Питання до самостійної роботи здобувачів вищої освіти денної форми навчання:

1. Методи кластер-аналізу.
2. Самоорганізація та навчання без учителя.
3. Методи оптимізації в задачах навчання нейромереж.
4. Моделі нейромереж.
5. Застосування нейромереж для видобування знань з даних.
6. Пошук у просторі станів.

**МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи з дисципліни «Моделі і методи розпізнавання образів» для здобувачів освітнього ступеня бакалавра спеціальності 126 - «Інформаційні системи та технології» денної форми навчання.

Посилання: <https://drive.google.com/file/d/1TyzID0CyC4L62TNqzRRAqjyGLAA5QWAy/view?usp=sharing>

**11 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ**

**11.1 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Домашні завдання, лабораторні роботи та завдання для самостійної роботи.

**11.2 ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ**

1. Що називають розпізнаванням образів?
2. Які задачі розв’язують у теорії розпізнавання образів?
3. Чим відрізняються задачі класифікації і кластеризації?
4. Із яких етапів складається розв’язання задачі розпізнавання образів?
5. Сформулюйте гіпотезу компактності.
6. У чому особливість метричних методів класифікації?
7. Дайте визначення поняття «функція відстані».
8. У чому суть навчання в методі ближнього сусіда та його модифікаціях?
9. У який спосіб обирають параметр k у методі k ближніх сусідів?
10. Що називають еталоном класу? Що може бути еталонами класів?
11. Дайте визначення поняття «дерево рішень». Як його будують?
12. Перелічіть критерії зупинки побудови дерева рішень.
13. Як будують вузол перевірки на основі кількісної (якісної) ознаки?
14. Яку гіперплощину вважають оптимальною в методі опорних векторів?
15. Які об’єкти називають опорними векторами?
16. За результатами розв’язання якої задачі знаходять оптимальну гіперплощину у випадку лінійно (не)відокремлювальних класів у SVM?
17. Які ядра можна застосовувати в методі опорних векторів для побудови нелінійних відокремлювальних поверхонь?
18. Що розуміють під якістю класифікації і як її оцінюють? У чому суть надійності класифікації?
19. У чому суть перенавчання? Як його можна виявити?
20. У чому полягає задача кластеризації?
21. Як і з якою метою стандартизують ознаки?
22. Перелічіть види ієрархічних методів. У чому їх суть?
23. Назвіть переваги і недоліки алгомеративних методів кластерного аналізу.
24. Дайте визначення поняття «дендрограма».
25. Які метрики мають властивість редуктивності? У чому її суть?
26. Назвіть різницю між методами К-середніх Мак-Кіна та Ллойда?
27. Які за формою кластери здатні виділяти методи FOREL?
28. У чому суть графових алгоритмів кластеризації? Які їх переваги і недоліки?
29. Дайте визначення поняття «коротший незамкнений шлях». Як його будують?
30. Як оцінюють якість кластеризації?
31. Які ознаки вважають інформативними?
32. Назвіть групи методів, застосовних для формування набору інформативних ознак.
33. Перелічіть проблеми, які можуть виникнути під час формування набору інформативних ознак для кластеризації..

**11.3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

**ДЕННА ФОРМА**

Оцінюють знання та вміння студентів, виходячи із рівня виконання домашніх завдань, лабораторних робіт та завдань для самостійної роботи.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поточне тестування та самостійна робота(100 балів)** | | | | | | | | | | | | | | | **залік** |
| **Лекційні заняття** (теоретичний матеріал) 52 бали | | | | | | | | | | | | | | **Сума** | 100 балів |
| Т1 | Т2 | | Т3 | Т4 | | Т5 | | Т6 | | Т7 | Т8 | | Т9 | 100  балів |
| 4 | 6 | | 6 | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | 6 | | 6 |
| **Лабораторні роботи** (48 балів) | | | | | | | | | | | | | |
| ЛР1 | | ЛР2 | | | ЛР3 | | ЛР4 | | ЛР5 | | | ЛР6 | |
| 8 | | 8 | | | 8 | | 8 | | 8 | | | 8 | |

**Шкала оцінювання:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***За національною шкалою*** | ***За шкалою навчального закладу*** | | ***За шкалою ECTS*** |
| Відмінно | 90-100 | 90-100 | А |
| Добре | 75-89 | 85-89 | В |
| 75-84 | С |
| Задовільно | 60-74 | 67-74 | D |
| 60-66 | E |
| Незадовільно  ( з можливістю повторного складання) | 35-59 | 35-59 | FX |
| Незадовільно  ( з обов’язковим повторним курсом) | 1-34 | 1-34 | F |

**12 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

**Основна**

1. Патрик Э. Основы теории распознавания образов. – М.: Советское Радио, 1980. – 408 с.
2. Фукунага К. Введение в статистическую теорию распознавания образов. – М.: Наука, 1979. – 368с.
3. Дуда Р. Распознавание образов и анализ сцен / Р. Дуда – М.: Книга по Требованию, 2013. – 508 с.
4. Шлезингер М.И., Главач В. Десять лекций по статистическому и структурному распознаванию. – Киев: Наук. думка, 2004. – 546 с.
5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.

**Допоміжна**

1. Маннинг К., Рагхаван П., Шютце Х. Введение в информационный поиск. – М.: Вильямс, 2011. – 528 с.