

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ МОНУ
від 05 червня 2013 року № 683
Форма № Н-3.04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»
Факультет інформаційних технологій
Кафедра Біомедичної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
інформаційних технологій
Верескун М.В.
« » 2019 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчання машин та штучний інтелект

напряму підготовки 163 «Біомедична інженерія»
(шифр і назва напряму підготовки)



Розроблено в рамках проекту «Erasmus+ (CBHE) BioArt: «Інноваційна мультидисциплінарна навчальна програма зі штучних імплантів для біоінженерії для рівнів бакалавр та магістр»

Developed in the frame of project «Erasmus+ (CBHE) BioArt: Innovative Multidisciplinary Curriculum in Artificial Implants for Bio-Engineering BSc/MSc Degrees» (586114-EPP- 1-2017- 1-ES-EPPKA2-CBHE- JP)

2019– 2020 навчальний рік

Програма навчальної дисципліни Навчання машин та штучний інтелект для студентів за напрямом підготовки 163 «Біомедична інженерія».

Розробник: доц., д.е.н. Верескун М.В.
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Біомедична інженерія», протокол від 24.06.2019 року № 21.

Завідувач кафедри _____ (Азархов О.Ю.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією факультету
Протокол від “24” червня 2019 року № 10.

Голова _____ (Черевко О.А.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© ДВНЗ «ПДТУ», 2019 рік
© Верескун М.В., 2019 рік

1 Опис навчальної дисципліни

			Аудиторних годин				Самостійна робота	Розподіл за семестрами		
			Всього	Лекцій	Практичних	Лабораторних		Іспитів	Заліків	Курсових робіт
7	1,5	45	24	12	-	12	21	-	7	-

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Навчання машин та штучний інтелект» є формування теоретичних знань та практичних навичок щодо використання понять штучного інтелекту, пошуку рішення у просторі станів, інтелектуальних агентів, експертних систем та машинного навчання для розробки програмного забезпечення.

Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни: основи з дисциплін «Програмування», «Теорії алгоритмів», «Теорії складності», «Математичні методи оптимізації та дослідження операцій», «Алгоритми та структури даних», «Математичний аналіз», «Теорія ймовірностей», «Математична статистика».

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни «Навчання машин та штучний інтелект» є:

- набуття теоретичних знань та практичних умінь з формування базового уявлення про галузі застосування систем штучного інтелекту;
- набуття вмінь і навичок розв'язання задач з використанням систем штучного інтелекту;
- опанування теоретичних і практичних питань створення та застосування систем штучного інтелекту, експертних систем; вивчення механізмів обробки і подання знань в інтелектуальних системах.

Як результат вивчення навчальної дисципліни повинні бути сформовані **наступні елементи компетентності**:

Знання про:

- тенденції і перспективи розвитку систем штучного інтелекту;
- принципи побудови та технологію розробки систем штучного інтелекту;
- моделі та методи розв'язання задач у слабоформалізованих галузях;
- основні поняття інженерії знань;
- моделі обробки та подання знань;
- принципи побудови нейронних мереж і підходи до навчання в нейронних мережах;

Вміння:

- використовувати системи штучного інтелекту для розв'язання прикладних задач у різних предметних галузях;
- проектувати системи штучного інтелекту, експертні системи, бази знань;
- застосовувати методи розв'язання задач у слабоформалізованих галузях;
- формалізувати знання за допомогою різних способів їх подання;
- використовувати різні методи навчання.

Способи мислення:

- теоретичне мислення - це вид мислення, який полягає у пізнанні законів, правил. Воно відображає істотне у явищах, об'єктах, зв'язках між ними на рівні закономірностей і тенденцій;
- абстрактне (словесно-логічне) мислення – відбувається з опорою на поняття, судження, з допомогою логіки, не використовуючи емпіричних даних;
- аналітичне мислення - це вид мислення, який розгорнутий у часі, має чітко виражені етапи, достатньою мірою усвідомлені суб'єктом;
- репродуктивне мислення - це вид мислення, який забезпечує розв'язання задач, спираючись на відтворення вже відомих людині способів.

Професійні, світоглядні і громадянські якості:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на відповідних рівнях;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;

- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел;
- здатність працювати в команді та особисто;
- навички міжособистісної взаємодії;
- здатність розробляти та управляти проектами;
- навички здійснення безпечної діяльності;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 45 годин (1,5 кредити ЄКТС).

3 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

1. Вступ до навчання машин. Базові поняття навчання машин. (8 годин).

Завдання машинного навчання. Проблеми машинного навчання: класифікації та розмітки даних, реконструкції структури даних, прогнозування і часових рядів, регресії та безперервних даних. Базові поняття Big Data, Business Intelligence, Data Mining, Data Science, Machine Learning, Artificial Intelligence.

2. Стратегії та методи навчання машин. (10 годин)

Стратегії індуктивного та дедуктивного навчання. Контрольоване навчання, або навчання з учителем (supervised learning); неконтрольоване навчання (unsupervised learning), або навчання без учителя; навчання з підкріпленням (reinforcement learning). Інші методи навчання: активне, багатозадачне, різноманітне, трансферне. Глибоке навчання, як метод поєднання алгоритмів навчання з вчителем і без вчителя.

3. Загальні положення систем штучного інтелекту. (9 годин)

Базові поняття штучного інтелекту. Інтелектуальні задачі. Різні трактування інтелектуальної діяльності. Визначення штучного інтелекту за М. Мінським. Тест Тьюринга. Біологічні та соціальні моделі інтелекту. Агенти. Галузі застосування штучного інтелекту. Класифікація систем штучного інтелекту.

4. Апарат штучних нейронних мереж (9 годин)

Структура й властивості штучного нейрона. Класифікація нейронних мереж і їх властивостей. Топології нейронних мереж. Прості одношарові мережі. Персептрон Розенблата. Функції активації. Процес навчання нейронних мереж. Навчання з вчителем. Застосування навченої нейронної мережі. Основні функціональні можливості програм моделювання нейронних мереж. Застосування штучних нейронних мереж.

5. Використання різних видів нейронних мереж. Генетичні алгоритми. (9 годин).

Топології багатшарових нейронних мереж. Алгоритми навчання мережі. Алгоритм зворотнього поширення помилки. Критерії адекватності та оцінки моделей MLP. Архітектура мереж Хопфілда. Принцип роботи мереж Хопфілда. Алгоритм навчання мережі Хопфілда. Класифікація асоціативних мереж. Мережі ВАР. Принцип роботи мережі ВАР. Алгоритм навчання мережі ВАР. Рішення задач ідентифікації. Генетичні алгоритми.

5 Самостійна робота

Самостійна робота студента (денна форма) включає підготовку до практичних та лабораторних занять; самостійне опрацювання додаткової літератури та питань для самоконтролю засвоєння змісту навчального матеріалу, а також розв'язування домашніх задач по кожному змістовому модулю.

5.1 Перелік тем для самостійного вивчення 7-ї семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Застосування штучного інтелекту в інтегрованих комп'ютеризованих системах.	2
2	Штучні нейронні мережі у гнучких комп'ютерно-інтегрованих системах.	2
3	Нечітка логіка у гнучких комп'ютерно-інтегрованих системах.	2

5.2 Розрахунок часу для самостійної роботи студента за видами

№	Види роботи	Кількість
---	-------------	-----------

з/п		годин
1	Опрацювання програмного матеріалу, що викладається на лекціях та тем самостійного опрацювання	6
3	Підготовка до практичних занять	6
4	Виконання індивідуальних завдань	9
	Разом	21

Самостійна робота виконується у відповідності до методичних вказівок до самостійної роботи студентів.

6 Індивідуальні завдання

Студенти виконують індивідуальні завдання у вигляді реферату та захищають його з представленням MS PowerPoint-презентації.

7 Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний метод, репродуктивний метод та метод проблемного викладу. По іншій класифікації : словесні (лекції, пояснення на практичних заняттях, інструктаж - на лабораторних); практичні методи (вирішення завдань фізичних ситуацій) та наочні.

8 Методи контролю

Контрольні письмові опитування за темами на практичних заняттях. Модульні контрольні за матеріалом змістовних модулів.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ

1. Загальна характеристика систем штучного інтелекту. Класифікація систем штучного інтелекту.
2. Основні поняття теорії розпізнавання образів.
3. Основні задачі, які вирішуються на основі систем штучного інтелекту.
4. Опис предметної області.
5. Задача навчання системи.
6. Задача самонавчання.

7. Навчання з вчителем.
8. Навчання без вчителя.
9. Класифікація систем розпізнавання образів.
10. Розпізнавання образів у задачах управління якістю продукції.
11. Евристичний алгоритм класифікації.
12. Алгоритми класифікації об'єктів.
13. Оцінка адекватності моделі.
14. Класифікація за відстанню у просторі ознак.
15. Генетичні алгоритми. Механізм роботи.
16. Експертні системи та їх призначення.
17. Типові задачі, що вирішуються експертними системами.
18. Характеристики експертних систем.
19. Базові функції експертних систем.
20. Структура експертної системи.
21. Закони Зіпфа.
22. Структура та принцип роботи багатощарового перцептронів.
23. Принцип роботи асоціативної пам'яті.
24. Вимоги до навчальних вибірок даних для навчання систем штучного інтелекту.
25. Лінійна розділеність і лінійна нерозділеність класів.
26. Загальне уявлення про процес навчання.
27. Характеристики процесу навчання.
28. Поняття: навчання, класифікація, апроксимація, оцінювання, помилки навчання, час навчання.
29. Репрезентативність вибірки даних.

9 Розподіл балів, які отримують студенти

Від заняття або контрольного заходу	Балів за одно заняття або контрольний захід	За семестр		До 1-й атестації	
		кількість занять або контрольних заходів	сума балів	кількість занять або контрольних заходів	сума балів
Контр. роб.	15	2	30	2	20
Модул.контр.	25	1	25	1	25
Захист інд. завдань	45	1	45	1	45

Сума поточного контролю	100		100
Усього	100		

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10 Рекомендовані інформаційні джерела

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Базові

1. Stephen Marsland. Machine Learning: An Algorithmic Perspective / Stephen Marsland. – 2015. – 452 p.,
2. Yaser S. Abu-Mostafa. Learning from data / Yaser S. Abu-Mostafa. – 2017. – 215 p.
3. Deep Learning / Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. – 2016. – 800 p.
4. LISA lab, University of Montreal Deep Learning Tutorial. – 2015. – 173 p.

5. [Neil Wilkins](#) Artificial Intelligence: An Essential Beginner's Guide to AI, Machine Learning, Robotics, The Internet of Things, Neural Networks, Deep Learning, Reinforcement Learning, and Our Future Paperback. – Publisher: Bravex Publications, 2019, 112 p.
6. [Mariya Yao](#) Applied Artificial Intelligence: A Handbook For Business Leaders Kindle Edition, Publisher: TOPBOTS, 2018, 246 p.
7. [Richie Dorsey](#) Machine Learning for Beginners: A Complete Guide for Getting Started with Machine Learning Kindle Edition.- Publisher: Amazon.com Services LLC, 2019, 162 p.
8. [Svein Linge](#), [Hans Petter Langtangen](#) Programming for Computations - Python: A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python (Texts in Computational Science and Engineering Book 15) 1st ed. 2016 Edition, Kindle Edition. – Publisher: Springer; 1st ed. 2016 edition (July 25, 2016), 232 pages
9. [Stephen Richard](#) Data Analysis from Scratch with Python: The Complete Beginner's Guide for Machine Learning Techniques and A Step By Step NLP using Python Guide To Expert (Including Programming Interview Questions) Kindle Edition.- Publisher: Amazon.com Services LLC, 2019, 134 p.

Допоміжні

1. Tom M. Mitchell. Machine Learning [Електронний ресурс] / Tom M. Mitchell. – Режим доступу: <http://www.cs.cmu.edu/~tom/mlbook.html>
2. 1. Feldman, R. The text mining handbook: advanced approaches in analyzing unstructured data [Текст] / R. Feldman, J. Sanger. – Cambridge University Press, 2007. – 410 p.
3. 2. Люгер, Д. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем [Текст] / Д. Люгер. – Издательский дом «Вильямс», 4е изд. М.: – 2003. – 864 с.

4. 3. Рассел, С. Искусственный интеллект. Современный подход [Текст] / С. Рассел, П. Норвиг, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.
5. Bezdek, J.C. Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms [Текст] / J.C. Bezdek // N.Y.: Plenum Press, 1981. – 272 p.
6. Люгер, Дж.О. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж.О. Люгер. - М.: Диалектика, 2016. - 864 с.
7. Нильсон, Н. Принципы искусственного интеллекта / Н. Нильсон. - М.: Радио и связь, 2015. - 373 с.
8. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. - М.: Вильямс, 2016. - 578 с.
9. Слэйгл, Дж. Искусственный интеллект / Дж. Слэйгл. - М.: Мир, 2016. - 320 с.
10. Тей, А. Логический подход к искусственному интеллекту / А. Тей, П. Грибомон, и др.. - М.: Мир, 2015. - 432 с.
11. Акинин, М.В. Нейросетевые системы искусственного интеллекта в задачах обработки изображений / М.В. Акинин, М.Б. Никифоров, А.И. Таганов. - М.: ГЛТ, 2016. - 152 с.
12. Raheem, N. (2019). Big Data : A Tutorial-Based Approach (Vol. First edition). Boca Raton: Chapman and Hall/CRC.
13. Акинин, М. В. Нейросетевые системы искусственного интеллекта в задачах обработки изображений / М.В. Акинин, М.Б. Никифоров, А.И. Таганов. - М.: РиС, 2016. - 152 с.

Інформаційні ресурси

14. Towards Data Science, <https://towardsdatascience.com/>
15. DataSet, <https://www.kaggle.com/kernels>.
16. Scikit-learn tutorial: statistical-learning for scientific data processing, <http://gael-varoquaux.info/scikit-learn-tutorial/>
17. Andrej Karpathy. The unreasonable effectiveness of recurrent neural networks. <http://karpathy.github.io/2015/05/21/rnn-effectiveness/>, 2015. Online; accessed 11-December-16
18. Andrew Moore. Statistical Data Mining Tutorials [<http://www.autonlab.org/tutorials/>]

19. Ускоренный курс машинного обучения с API TensorFlow <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication / communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained there in.