

Силабус курсу:

DATA SCIENCE FOR IOT AND IOE



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

<i>Ступінь вищої освіти:</i>	магістр
<i>Спеціальність:</i>	122 «Комп'ютерні науки»
<i>Рік підготовки:</i>	1
<i>Семестр викладання:</i>	осінній
<i>Кількість кредитів ЄКТС:</i>	3
<i>Мова(-и) викладання:</i>	англійська
<i>Вид семестрового контролю</i>	іспит

Автор курсу та лектор:

к.т.н. Білобородова Т.О.

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

доцент кафедри комп'ютерних наук та інженерії

посада

biloborodova@snu.edu.ua

електронна адреса

+380508671847

телефон

месенджер

404 НК, за

розкладом

консультації

Викладач лабораторних занять:*

Критська Я.О.

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

старший викладач

посада

krytska@snu.edu.ua

електронна адреса

телефон

месенджер

404 НК, за

розкладом

консультації

Викладач практичних занять:*

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

посада

електронна адреса

телефон

месенджер

консультації

* – 1) дані підрозділи вносяться до силабусу в разі, якщо практичні та (або) лабораторні заняття проводить інший викладач, котрий не є автором курсу та лектором; 2) припустимо змінювати назву підрозділу на «Викладач лабораторних та практичних занять:», якщо лабораторні та практичні заняття проводить один викладач, котрий не є автором курсу та лектором.

Анотація навчального курсу

Цілі вивчення курсу:

Формування у здобувачів вищої освіти професійних компетентностей щодо застосування сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій науки о даних в різноманітних напрямках галузі інтернету речей.

Метою лекційних занять за дисципліною «Data science for IoT and IoE» є забезпечення достатнього рівня теоретичних знань, необхідних для розуміння основ та принципів аналізу даних, що отримуються в різноманітних галузях технології інтернету речей.

Метою лабораторних занять за дисципліною є формування здатності і готовності здобувача вищої освіти до використання та застосування набутих знань та умінь на практиці, формування самостійності мислення, розвиток дослідницьких умінь.

Метою самостійної роботи за дисципліною є систематизація і закріплення отриманих теоретичних знань і практичних навичок здобувачів вищої освіти; формування умінь використовувати нормативну і спеціальну літературу; розвиток дослідницьких здібностей.

Предметом дисципліни «Data science for IoT and IoE» є методи та технології інтернету речей; загальні принципи та особливості науки о даних в контексті інтернету речей.

Знання і навички, отримані при вивченні дисципліни, будуть використовуватись у професійному контексті фахівцями з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення інформаційних систем, у галузі інформаційних технологій, а також адміністраторами баз даних і систем, а, також, при виконанні наукових досліджень у разі навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем (на здобуття ступеня доктора філософії) в галузях 12 «Інформаційні технології», 15 «Автоматизація та приладобудування», 11 «Математика та статистика».

Результати навчання:

В результаті вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти повинні знати:

- основні поняття науки о даних в області інтернету речей, таких як збір даних, візуалізація, обробка, злиття, хмарні обчислення та моделювання великих даних;
- прикладні основи математичної статистики і комп'ютерних наук, що є основою для існуючих моделей науки про дані для аналізу великих наборів даних, що генеруються в області інтернету речей і одержуваних з різноманітних областей використання цієї технології;
- основи отримання, обробки, моделювання даних в режимі реального часу;

В результаті вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти повинні вміти:

- розробляти моделі для вирішення завдань і реальних проблем, що вимагають аналізу даних, отриманих з використанням технологій інтернету речей;
- проводити збір, обробку та вилучення ознак даних інтернету речей;
- проводити аналіз та моделювати бізнес-процеси певної предметної області з метою їх вдосконалення з використанням сучасних інформаційних технологій.

Передумови до початку вивчення:

Базові знання та уявлення з вищої математики, а саме розділи з числових методів вирішення рівнянь та інтегралів; знання дискретної математики, а саме розділи з теорії множин, їх відношення та відображення; знання з розробки та аналізу комп'ютерних алгоритмів, а саме розділи з побудови та аналізу алгоритмів, структур даних; знання теорії ймовірності, ймовірнісних процесів та математичної статистики, а саме розділи з перевірки статистичних гіпотез і статистичного оцінювання параметрів; з програмування, а саме розділи з об'єктно-орієнтованої методології побудови програм, основ візуального програмування в середовищі Visual Studio 2010, основ програмування на мові JavaScript.

Мета курсу (набуті компетентності)

В наслідок вивчення даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

1. Знати принципи функціонування та технології віртуалізації серверних систем, архітектури та стандарти комунікаційних засобів розподілених обчислень, протоколи захисту інформації, яка циркулює в інформаційно- комунікаційних системах
2. Знати класифікацію хмарних обчислень на рівні систем та технологій IaaS, PaaS та SaaS, особливості та характерні ознаки звичайного хостингу веб- ресурсів, оренди віртуальних приватних машин та систем хмарних обчислень
3. Знати концепції комп'ютерної реалізації моделей предмету дослідження на основі алгоритмічного, структурного, об'єктно-зорієнтованого, компонентного, аспектно-орієнтованого, сервіс-орієнтованого, мультиагентного та інших сучасних підходів, використовувати концепції паралельної обробки інформації
4. Знати інструментальні засоби для моделювання та оптимізації бізнес- процесів
5. Знати технології створення ігрових навчальних матеріалів для освітніх та науково-популярних сайтів
6. Вміти використовувати, розробляти та досліджувати математичні методи та алгоритми обробки даних (статистичні, алгебраїчні, комбінаторні, теоретико-інформаційні та інші)
7. Вміти використовувати, розробляти та досліджувати алгоритми розв'язування задач моделювання об'єктів і процесів інформатизації, задач оптимізації, прогнозування, оптимального керування та прийняття рішень, тощо
8. Вміти аналізувати рух лінійних систем у просторі станів, аналізувати стійкість систем автоматичного управління; вирішувати задачі аналізу та синтезу систем із розподіленими параметрами
9. Вміти проводити аналіз та моделювати бізнес-процеси певної предметної області з метою їх вдосконалення з використанням сучасних інформаційних технологій, забезпечення безпеки інформаційного трафіку.

Структура курсу

№	Тема	Години (ЛК/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	An overview of Data Science and IoT	2/0/0	An overview of Data Science, What is Data Science? What is IoT? Why is data scientist? Principles and foundations of IoT. Introduces the basic concepts IoT. IoT Data. Extracting meaning from Data. Challenges of IoT Analytics Applications.	Участь в обговоренні
2.	Data Science and IoT ecosystem	2/0/0	The IoT ecosystem. Unique considerations for the IoT ecosystem. Ten differences from traditional data science.	Участь в обговоренні
3.	CRISP-DM methodology and IoT	2/0/0	Traditional CRISP-DM methodology. Objectives and Benefits. Deliverables. Methodology, Phases and Tasks. CRISP-DM User Guide.. Possible CRISP-DM Futures. CRISP-DM for IoT domain. Problem definition. Preparation. Modelling. Continuous Improvement.	Участь в обговоренні
4.	Data Access and Distributed Processing for IoT	2/4/0	Techniques to acquire data. Various methods of accessing data from various data sources: files, databases, distributed data stores, and streaming data. Discovering of data processing technique for time series.	Участь в обговоренні Тести Індивідуальні завдання
5.	The Data Science for IoT methodology	2/0/0	A specific approach to solve Data Science problems for IoT including strategy and development.	Участь в обговоренні
6.	Mining of Massive Datasets	2/0/0	Map reduces. Finding Similar Items.	Участь в обговоренні
7.	Stream mining	2/4/0	Stream Processing and Streaming Analytics: introduction and motivation. Real-Time Data-Stream Analysis. Data Streaming Models & Basic Mathematical Tools. Case study: Fetal ECG extraction and analysis. Exploring of signal segmentation and using of window function.	Участь в обговоренні Тести Індивідуальні завдання
8.	Mathematical foundations of Machine learning for IoT	6/6/0	Mathematical foundations of Machine learning for Data science including Linear Algebra, Bayesian Statistics, Optimization techniques etc. Case study: Fake paper detection. The various aspects of machine learning: supervised, unsupervised, and semi-supervised, learning as applicable to IoT data. Anomaly detection in time series using clustering	Участь в обговоренні Тести Індивідуальні завдання
9.	Deep learning	6/0/0	The various aspects of deep learning: MLP, RNN for IoT. The various aspects of deep learning: CNN, LSTM and autoencoders for IoT. Network architectures for deep learning. Case study: Video frame prediction.	Участь в обговоренні
10.	Unique Elements for IoT	2/0/0	Complex event processing (sensor fusion). Mobile and hybrid Internet of Things based computing. IoT for health. Case study: EEG data fusion.	Участь в обговоренні

Рекомендована література

1. I. Skarga-Bandurova, T. Biloborodova Foundations of Data Science for IoT and IoE Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 1. Fundamentals and Technologies. Data Science for IoT and IoE. Section 5. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, 608 p., pp. 206-235
2. I. Skarga-Bandurova, T. Biloborodova Data Mining and Processing for IoT and IoE Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 1. Fundamentals and Technologies. Data Science for IoT and IoE. Section 6. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, 608 p., pp. 236-267
3. Skarga-Bandurova I.S., Gorbenko A.V., Biloborodova T.O., Koval V.S., Sachenko A.O., Tarasyuk O. M. Data Science for Internet of Things and Internet of Everything: Practicum Skarga-Bandurova I.S. and Gorbenko A.V. (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”, Ternopil National Economic University, 2019. – 169 p.
4. I. Skarga-Bandurova, T. Biloborodova Wearable and Embedded IoT-based Solutions for Biomedical Applications Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 3. Assessment and Implementation. IoT for Healthcare systems. Section 46. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 535-575.
5. I. Skarga-Bandurova, T. Biloborodova Devices with Reconfigurable Architecture for Biomedical IoT-based Applications Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 3. Assessment and Implementation. IoT for Healthcare systems. Section 47. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 576-596.
6. I. Skarga-Bandurova, Y. Krytska IoT based Water Quality Monitoring System in Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 3. Assessment and Implementation. IoT for Ecology, Safety and Security Monitoring Systems. Section 49. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 627-671
7. I. Skarga-Bandurova, A. Velykzhanin Basic concepts and approaches to development and implementation of IoT in Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 2. Modelling and Development. Development and implementation of IoT based systems. Section 28. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 403-435
8. I. Skarga-Bandurova, M. Nesterov, A. Velykzhanin, Algorithms and Applications for Utilization of SDN Technology to IoT in Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 2. Modelling and Development. Software Defined Networks and IoT. Section 22. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 194-240.
9. I. Skarga-Bandurova, M. Derkach IoT for Public Transport Information Service Delivering in Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 3. Assessment and Implementation. IoT for Intelligent Transportation Systems. Section 41. /

- Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, pp. 371-401.
10. Soldatos, John, ed. Building Blocks for IoT Analytics. River Publishers, 2016.
11. Soni, N., Sharma, E. K., Singh, N., & Kapoor, A. (2020). Artificial Intelligence in Business: From Research and Innovation to Market Deployment. *Procedia Computer Science*, 167, 2200-2210.

Методичне забезпечення

1. I. Skarga-Bandurova, T. Biloborodova Foundations of Data Science for IoT and IoE Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 1. Fundamentals and Technologies. Data Science for IoT and IoE. Section 5. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, 608 p., pp. 206-235
2. I. Skarga-Bandurova, T. Biloborodova Data Mining and Processing for IoT and IoE Internet of Things for Industry and Human Applications. Volume 1. Fundamentals and Technologies. Data Science for IoT and IoE. Section 6. / Ed. V. S. Kharchenko. – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019, 608 p., pp. 236-267
3. Skarga-Bandurova I.S., Gorbenko A.V., Biloborodova T.O., Koval V.S., Sachenko A.O., Tarasyuk O. M. Data Science for Internet of Things and Internet of Everything: Practicum Skarga-Bandurova I.S. and Gorbenko A.V. (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”, Ternopil National Economic University, 2019. – 169 p.

Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні	10
Тести	15
Індивідуальні завдання	45
Іспит	30
Разом	100

Шкала оцінювання студентів

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

Політика курсу

Плагіат та академічна доброчесність:

Під час виконання завдань здобувач вищої освіти має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення не мають перевищувати 20% від загального обсягу роботи і мають бути оформлені відповідними посиланнями.

Завдання і заняття:

Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

Здобувач вищої освіти може пройти певні онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. При поданні документу про проходження курсу студенту можуть бути перезараховані певні теми курсу та нараховані бали за завдання.

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище

Поведінка в аудиторії:

На заняття здобувачі вищої освіти вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять здобувачі вищої освіти:

- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань здобувачі вищої освіти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання;
- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ

Ідентифікаційні ознаки документа (назва, дата впровадження тощо)

Положення про формування силабусів навчальних дисциплін СНУ ім. В. Даля
Редакція 2020-03

Введено в дію

З положенням ознайомлений (-а) та зобов'язуюсь виконувати:

[illegible]

[illegible]