

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

Силабус курсу

ВП7.1 КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ

Обсяг	Загальна кількість: кредитів – 5; годин – 150
Семестр, рік навчання	8 семестр, 4 рік
Дні, час, місце	За розкладом
Викладач (-і)	Приходько Сергій Борисович
Контактний телефон	+380(99)3876131
E-mail	sergiy.prykhodko@onu.edu.ua
Робоче місце	Кафедра комп'ютерних систем та технологій ОНУ імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2
Консультації	Google Class, Google Meet, Zoom

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами буде здійснюватися аудиторно, в Google Class, Google Meet, Zoom.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предмет: Дисципліна «Комп'ютерна обробка експериментальних даних» є вибіркоvim освітнім компонентом лінії підготовки бакалавра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Пререквізити курсу: вмiти користуватися комп'ютером, знати операційні системи та програмування.

Мета: Мета викладання дисципліни «Комп'ютерна обробка експериментальних даних» полягає у засвоєнні основних положень, методів і засобів комп'ютерної обробки експериментальних даних та застосуванні їх на практиці.

Завдання дисципліни «Комп'ютерна обробка експериментальних даних» є: опанувати знання про комп'ютерну обробку експериментальних

даних; навчити виконувати обробку експериментальних даних на комп'ютері.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати: методи комп'ютерної обробки експериментальних даних; програмні засоби, що забезпечують реалізацію методів обробки експериментальних даних.

вміти: виконувати обробку експериментальних даних на комп'ютері.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (24 год.) та лабораторних занять (36 год.), організації самостійної роботи студентів (90 год.).

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

Під час викладання дисципліни використовуються словесні та наочні методи навчання:

лекції, бесіда, пояснення; практичні методи навчання – виконання лабораторних робіт, розв'язання розрахункових завдань, робота з літературними джерелами.

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Первинна обробка та вибір аналітичної моделі розподілу експериментальних даних

Тема 1. Вступ. Апаратні і програмні засоби системи обробки експериментальних даних

Інформація щодо занять з дисципліни; вимог з оформлення завдань (постановку задачі, методику рішення задачі, алгоритм рішення задачі, побудову програми за розробленим алгоритмом, верифікацію програми, аналіз результатів, висновки); поточний та кінцевий контроль успішності.

Мета та завдання дисципліни. Процес збору і обробки даних при проведенні фізичного експерименту. Підсистеми системи обробки експериментальних даних. Підсистема кондиціонування (нормалізації) і перетворення. Підсистема аналізу (обробки) даних і управління проведенням експерименту. Підсистеми візуалізації і документування.

Тема 2. Первинна обробка експериментальних одновимірних даних

Навіщо виконують первинну обробку експериментальних даних. Порядок виконання первинної обробки експериментальних одновимірних даних. Припущення, які зазвичай використовуються при виконанні первинної

обробки експериментальних одновимірних даних. Перевірка нормальності закону розподілу значень випадкової величини. Визначення наявності викидів у одновимірних даних. Припущення, які зазвичай використовуються при визначенні викидів у одновимірних даних.

Тема 3. Первинна обробка одновимірних даних, розподіл яких не є гаусівським

Особливості первинної обробки одновимірних даних, розподіл яких не є гаусівським. Оцінювання довірчого інтервалу вибіркового середнього випадкової величини, розподіл якої не є гаусівським. Визначення викидів у одновимірних даних, розподіл яких не є гаусівським, на основі нормалізуючих перетворень. Одновимірні нормалізуючі перетворення та їх застосування для первинної обробки одновимірних даних, розподіл яких не є гаусівським.

Тема 4. Вибір аналітичної моделі розподілу експериментальних одновимірних даних

Навіщо здійснюють побудову аналітичної моделі закону розподілу експериментальних даних. Методи для вибору аналітичної моделі закону розподілу експериментальних даних. Оцінювання параметрів аналітичної моделі закону розподілу. Перевірка адекватності знайденої аналітичної моделі вибіркового розподілу експериментальних даних.

Тема 5. Первинна обробка багатовимірних даних, розподіл яких є гаусівським

Порядок виконання первинної обробки експериментальних багатовимірних даних. Припущення, які зазвичай використовуються при виконанні первинної обробки експериментальних багатовимірних даних. Перевірка відхилення закону розподілу багатовимірних даних від гаусівського. Визначення наявності викидів у багатовимірних даних. Припущення, які зазвичай використовуються при визначенні викидів у багатовимірних даних.

Тема 6. Первинна обробка багатовимірних даних, розподіл яких не є гаусівським

Особливості первинної обробки багатовимірних даних, розподіл яких не є гаусівським. Оцінювання довірчого регіону вектору вибіркового середнього системи випадкових величин, розподіл яких не є гаусівським. Визначення викидів у багатовимірних даних, розподіл яких не є гаусівським, на основі багатовимірних нормалізуючих перетворень. Багатовимірні нормалізуючі перетворення та їх застосування для первинної обробки багатовимірних даних, розподіл яких не є гаусівським.

Змістовий модуль 2. Методи обробки випадкових процесів за експериментальними даними

Тема 7. Основні поняття з обробки випадкових процесів за експериментальними даними

Визначення випадкової функції та випадкового процесу. Поняття про переріз випадкового процесу. Поняття про стаціонарні випадкові процеси у широкому та вузькому розумінні. Припущення про ергодичність стаціонарних випадкових процесів. Поняття про кореляційну (автокореляційну) функцію та спектральну щільність стаціонарного випадкового процесу.

Тема 8. Методи обробки стаціонарних випадкових процесів

Методи оцінювання автокореляційної функції та спектральної щільності стаціонарних випадкових процесів. Вибір інтервалу дискретизації випадкового процесу.

Тема 9. Методи оцінювання параметрів математичних моделей випадкових процесів

Математичні моделі випадкових процесів. Методи оцінювання параметрів математичних моделей випадкових процесів. Метод максимальної правдоподібності.

Тема 10. Оцінювання параметрів моделі стаціонарного випадкового процесу методом моментів

Метод моментів. Побудова системи моментних рівнянь та знаходження її рішення. Приклад побудови системи моментних рівнянь для знаходження оцінок параметрів моделі стаціонарного випадкового процесу.

Тема 11. Оцінювання параметрів моделі стаціонарного випадкового процесу узагальненим методом моментів

Узагальнений метод моментів. Побудова вектору моментних умов та коваріаційної матриці для оцінювання параметрів моделі стаціонарного випадкового процесу за узагальненим методом моментів.

Тема 12. Заключна лекція. Перспективи застосування засобів штучного інтелекту для комп'ютерної обробки експериментальних даних

Засоби штучного інтелекту, які можуть бути використані для комп'ютерної обробки експериментальних даних.

Перелік рекомендованої літератури

Основна

1. Коваленко І.І. Сучасні методи статистичного аналізу даних (навчальний посібник з грифом МОНМСУ) [Текст] / І. І. Коваленко, С. Б. Приходько, Л. О. Латанська. – Миколаїв: НУК, 2011. – 192 с. – ISBN 978-966-321-184-8

2. Johnson R.A. Applied multivariate statistical analysis / R. A. Johnson, D. W. Wichern. – Pearson Prentice Hall, 2007. – 800 p.

Додаткова

1. Володарський Є.Т., Кошева Л.О. Статистична обробка даних: Навч. посібник. – К.: НАУ, 2008. – 308 с.

2. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.

3. Статистичний аналіз даних вимірювань: навч. посіб. / Єременко В.С., Куц Ю.В., Мокійчук В.М., Самойліченко О.В. – К.: НАУ, 2013.– 320 с.

4. Горват А.А., Молнар О.О., Мінькович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2019. – 182 с.

5. Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Обробка експериментальних даних на комп'ютері» [Текст] / С. Б. Приходько, Л. М. Макарова, К. С. Пугаченко. – Миколаїв: НУК, 2018. – 76 с.

6. Приходько С.Б. Інтервальне оцінювання статистичних моментів негаусівських випадкових величин на основі нормалізуючих перетворень [Текст] / С. Б. Приходько // Науковий журнал “Математичне моделювання”. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2011. – № 1 (24). – С. 9-13.

7. Morrison D.F. Multivariate Statistical Methods. 4th edition (May 25, 2004). Duxbury Press, 2004. – 496 p.

8. Prykhodko S.B. Constructing the transformed prediction ellipses on the basis of normalizing transformations for bivariate non-Gaussian data / S. B. Prykhodko, N. V. Prykhodko, O. O. Kudin, T. G. Smykodub // Проблемы информационных технологий. – 2017. – № 1 (021). – P. 134-138. – ISSN 1998-7005

9. Prykhodko S. Detecting Outliers in Multivariate Non-Gaussian Data on the basis of Normalizing Transformations / Sergiy Prykhodko, Natalia Prykhodko, Lidiia Makarova, Kateryna Pugachenko // Proceedings of the 2017 IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON) «Celebrating 25 Years of IEEE Ukraine Section», May 29 – June 2, 2017, Kyiv, Ukraine. – p. 846-849. – ISBN: 978-1-5090-3005-7. – DOI: <https://doi.org/10.1109/UKRCON.2017.8100366>

10. Prykhodko S. Application of the Squared Mahalanobis Distance for Detecting Outliers in Multivariate Non-Gaussian Data / Sergiy Prykhodko, Natalia Prykhodko, Lidiia Makarova, Andrii Pukhalevych // Proceedings of 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), Lviv-Slavske, Ukraine, February 20 – 24, 2018, p. 962-965. – DOI: <https://doi.org/10.1109/TCSET.2018.8336353>

11. Prykhodko S. Application of Transformed Prediction Ellipsoids for Outliers Detection in Multivariate Non-Gaussian Data / Sergiy Prykhodko, Lidiia Makarova, Kateryna Prykhodko, Andrii Pukhalevych // Proceedings of the 15th

International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), IEEE, Lviv-Slavske, 2020, pp. 359-362. <https://doi.org/10.1109/TCSET49122.2020.235454>

12. Prykhodko S.B. Face recognition using the ten-variate prediction ellipsoid for normalized data based on the Box-Cox transformation / S. B. Prykhodko, A. S. Trukhov // Radio Electronics, Computer Science, Control. – 2024. – No. 2 (69). – P. 82-89. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2024-2-9>

13. Prykhodko S. Application of a Ten-Variate Prediction Ellipsoid for Normalized Data and Machine Learning Algorithms for Face Recognition / Sergiy Prykhodko, Artem Trukhov // Selected Papers of the Seventh International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-2024). Workshop Proceedings (CMIS-2024), Zaporizhzhia, Ukraine, May 3, 2024. CEUR Workshop Proceedings. – 2024. – Vol.3702. – CEUR-WS.org – P. 362-375. <https://ceur-ws.org/Vol-3702/paper30.pdf>

Інформаційні ресурси

1. <http://nbuv.gov.ua/> - Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського.

2. <http://www.dnpg.gov.ua/> - Сайт Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського.

3. <http://onu.edu.ua/> - Сайт бібліотеки ОНУ імені І.І. Мечникова.

4. <http://odnb.odessa.ua/> - Сайт Одеської національної наукової бібліотеки.

5. Scilab. Режим доступу: <https://www.scilab.org/>

6. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с. Режим доступу: http://web.kpi.kharkov.ua/auts/wp-content/uploads/sites/67/2017/02/DAMAP_Ivashko_posobie2.pdf

7. Статистичний аналіз даних вимірювань: навч. посіб. / Єременко В.С., Куц Ю.В., Мокійчук В.М., Самойліченко О.В. – К.: НАУ, 2013.– 320 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/44902/1/statistical_analysis.pdf

8. Горват А.А., Молнар О.О., Мінкович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2019. – 182 с. Режим доступу: <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/44399>

ОЦІНЮВАННЯ

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

Форми і методи підсумкового контролю: іспит.

Розподіл балів для екзамену

Поточний та періодичний контроль												Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	25	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0		
Контрольна робота за змістовим модулем 1 -10						Контрольна робота за змістовим модулем 2 - 10							

Самостійна робота студентів.

Самостійна робота представлена у формі підготовки до лекцій та лабораторних занять та індивідуальне самостійне завдання. Підготовка до лекцій перевіряється з використанням тестових завдань. Звіт з лабораторної роботи студенти здають у письмовій формі, або в електронному виді (якщо заняття проводяться онлайн). Кожне заняття з виконання лабораторної роботи оцінюється в 5 балів.

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

Вивчення тем цієї дисципліни сприяє досягненню підцілі 4.4 цілі сталого розвитку (ЦСР) 4 в тій її частині, яка стосується збільшенню людей, які володіють затребуваними навичками, у тому числі професійно-технічними, для працевлаштування, отримання гідної роботи у сфері ІТ, наприклад, за фахом інженер даних та аналітик даних.

Також вивчення тем цієї дисципліни сприяє досягненню підцілі 9.5 ЦСР 9 в тій її частині, яка стосується активізації наукових досліджень, які пов'язані у тому числі з обробкою даних.