



Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, 4 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Лекції: 36 год., практичні заняття : 36 год., лабораторні роботи: 18 год, самостійна робота: 90 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, модульна контрольна робота, календарний контроль, розрахункова робота</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на весняний семестр поточного навчального року (rozklad.kpi.ua)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектори: к.т.н., доц. Онай Микола Володимирович, opay.pzks.fpm.kpi.ua; старший викладач, Суцук-Слюсаренко Вікторія Ігорівна, viss_kiev_58@ukr.net Практичні та лабораторні заняття: к.т.н., доц. Онай Микола Володимирович; старший викладач, Суцук-Слюсаренко Вікторія Ігорівна</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom Код курсу sbveayn</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Вивчення дисципліни «Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» дозволяє сформувати у студентів компетенції, необхідні для розв'язання практичних задач професійної діяльності, пов'язаної з аналізом даних, обробкою інформації та використанням сучасних інформаційно-пошукових технологій.

Дисципліна «Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» складається з двох частин: частина 1 «Чисельні методи»; частина 2 «Математична статистика».

Метою дисципліни «Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» є формування у здобувачів освіти вміння володіти основною термінологією дисципліни; класифікувати стандартні задачі за ознаками, розв'язувати їх; застосовувати основні практичні прийоми розв'язання стандартних задач чисельних методів (метод поділу навпіл, метод хорд, метод Ньютона, метод січних, метод хорд-дотичних, метод простих ітерацій, метод LU-факторизації, метод Холецкого, метод обертань, метод відбиття) та математичної статистики (вибірковий метод, методи оцінювання параметрів розподілу,

метод характеристикних функцій, методи розрахунків характеристик вибірки, оцінювання параметрів вибірки).

Предметом дисципліни «Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» є методи, алгоритми та моделі, що використовуються для чисельного та статистичного аналізу даних при розробці інформаційно-пошукових систем.

Вивчення дисципліни «Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» сприяє формуванню у здобувачів освіти **фахових компетентностей (ФК)**, необхідних для розв'язання практичних задач професійної діяльності, пов'язаної з аналізом, розробленням, вдосконаленням та експлуатацією інформаційно-пошукових систем:

ФК01 Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

ФК03 Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

ФК08 Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК10 Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя

ФК11 Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розроблення програмного забезпечення.

ФК13 Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розроблення та супроводження програмного забезпечення.

ФК14 Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

ФК18 Здатність розробляти методи чисельного розв'язання математичних задач з використанням програмних засобів.

Вивчення дисципліни «Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» сприяє формуванню у студентів наступних **програмних результатів навчання (ПРН)** за освітньою програмою:

ПРН01 Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН05 Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розроблення програмного забезпечення.

ПРН06 Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

ПРН10 Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

ПРН14 Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

ПРН18 Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПРН20 Знати підходи щодо оцінювання та забезпечення якості програмного забезпечення.

ПРН23 Вміти документувати та презентувати результати розроблення програмного забезпечення.

ПРН25 Знати і вміти використовувати фундаментальний математичний інструментарій при побудові алгоритмів та розробленні сучасного програмного забезпечення.

ПРН26 Вміти розробляти та використовувати методи і алгоритми наближеного розв'язання математичних задач при проєктуванні мультимедійних та інформаційно-пошукових систем.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Успішному вивченню дисципліни «Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» передують вивчення дисциплін «Теорія ймовірностей», «Математичне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Отримані при засвоєнні дисципліни «Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» теоретичні знання та практичні уміння забезпечують успішне виконання курсових та дипломних проєктів за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення. Також отриманні знання та уміння є передумовою успішного засвоєння дисципліни «Технології штучного інтелекту для інформаційно-пошукових систем», «Моделювання та проєктування інформаційних систем» навчального плану підготовки магістрів за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна «Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» передбачає вивчення таких тем:

Тема 1. Похибки результату чисельного розв'язку задачі

Тема 2. Програмні методи розв'язання нелінійних рівнянь

Тема 3. Програмні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь та інших задач лінійної алгебри

Тема 4. Вибірковий метод та його характеристики. Статистичні оцінки параметрів розподілу

Тема 5. Поняття про статистичні гіпотези.

Тема 6. Елементи теорії кореляції.

Модульна контрольна робота

Залік

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Дичка І.А., Онай М.В., Гадиняк Р.А. Чисельні методи. Розв'язання задач лінійної алгебри та нелінійних рівнянь: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», спеціалізації «Програмне забезпечення комп'ютерних та інформаційно-пошукових систем» / І. А. Дичка, М. В. Онай, Р. А. Гадиняк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,85 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 95 с. [зрифт Вченої ради КПІ ім. Ігоря Сікорського] – Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23552>

2. Сапсай Т.Г., Суцук-Слюсаренко В.І. Основи теорії ймовірностей - К.: НТУУ «КПІ», 2014.-204с.

3. В. І. Суцук-Слюсаренко, Є.С. Сулема, А.С. Герасимов. *Інформаційні технології та математична статистика: навчально- методичний посібник для студентів спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення, Програмне забезпечення комп'ютерних та інформаційно-пошукових систем»* – К. : НТУУ КПІ, 2018. – 133 с.

Інформаційні джерела з фонду Бібліотеки КПІ : <https://opac.kpi.ua/F>

4. Гороховатський, Володимир Олексійович. *Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних : навчальний посібник / В.О. Гороховатський, І.С. Творошенко ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет радіоелектроніки.* – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 90 с.

Замовити в Бібліотеці КПІ:

https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000634401&local_base=KPI01

5. Гороховатський, Володимир Олексійович. *Статистичне оброблення та аналіз даних у структурних методах класифікації зображень : монографія / В.О. Гороховатський, С.В. Гадецька; Харківський національний університет радіоелектроніки.* – Харків : Панов А.Н., 2020. – 126 с.

Замовити в Бібліотеці КПІ:

https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000615704&local_base=KPI01

6. *Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник / укладачі: Я.М. Дрінь, І.В. Малик, Ю.А. Літвінчук ; Міністерство освіти і науки України, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича.* – Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2020. – 95 с.

Замовити в Бібліотеці КПІ:

https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000615829&local_base=KPI01

7. Конет, Іван Михайлович. *Прикладна статистика : навчально-методичний посібник / І.М. Конет, Т.М. Пилипюк ; Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.* – Чернівці : Технодрук, 2016. – 169 с.

Замовити в Бібліотеці КПІ:

https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000578964&local_base=KPI01

8. Литвин, Василь Володимирович. *Аналіз даних та знань : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В.В. Литвин, В.В. Пасічник, Ю.В. Нікольський ; Міністерство освіти і науки України.* – Львів : Видавництво "Магнолія 2006", 2020. – 275 с.

Замовити в Бібліотеці КПІ:

https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000618560&local_base=KPI01

9. *Розподілена обробка даних-2 : методичні вказівки до виконання курсової роботи для студентів спеціальності "Інформаційні технології проектування" денної форми навчання / Мін-во освіти і науки України ; НТУУ "КПІ" ; [уклад. А. Л. Гурін, О. Є. Круш, О. С. Крячок].* – Київ : НТУУ "КПІ", 2011. – 32 с.

Замовити в Бібліотеці КПІ:

https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000278328&local_base=KPI01

10. Руденко, Володимир Миколайович. *Математична статистика : навчальний посібник для вищих навчальних закладів / В.М. Руденко.* – Київ : Центр учбової літератури, 2017. – 303 с.

Замовити в Бібліотеці КПІ:

https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000598262&local_base=KPI01

11. Ясинський, Володимир Кирилович. Статистичний аналіз : навчальний посібник / В.К. Ясинський, І.В. Малик ; М-во освіти і науки України, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. – Чернівці : [б.в.], 2013. – 250 с.

Замовити в Бібліотеці КПІ:

https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000502437&local_base=KPI01

LAKPI – Електронний архів наукових та освітніх матеріалів

<https://ela.kpi.ua/>

12. Бідюк, П. І. Прикладна статистика / П. І. Бідюк, О. М. Терентьев, Т. І. Просянкіна-Жарова. – Вінниця : ПП "ТД"Едельвейс і К", 2013. – 304 с.

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/19563/1/Applied_Statistics_2013.pdf

13. Гавриленко, О. В. Навчальний посібник з дисциплін "Аналіз даних" та "Аналіз даних в управляючих системах" для студентів спеціальності 126 - Інформаційні системи та технології / О. В. Гавриленко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 85 с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38757>

14. Засоби підготовки та аналізу даних. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 113 «Прикладна математика» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. Ю. Шелестов, Н. М. Кукуль. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 31 с.

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/43491/1/Shelestov_Zasoby-pidhotovky-ta-analizu-danykh_LabPrakt.pdf

Масові відкриті онлайн курси ВУМ онлайн, Відкритий Університет Майдану

<https://vumonline.ua/search/?search=>

15. Аналіз даних. Попередня обробка даних, 2022.

<https://www.youtube.com/watch?v=Bb51sKW-fOE&t=50s>

16. Задачі на тему Статистичний аналіз даних, 2021.

https://www.youtube.com/watch?v=K_xnQWQNLNE

17. Зведення та групування статистичних даних, 2017.

<https://www.youtube.com/watch?v=J5I2vJYIxE>

18. Лекція Основні поняття і визначення математичних методів статистичної обробки наукових даних, 2020.

<https://www.youtube.com/watch?v=6SYIM4xlcro&t=80s>

19. Основні поняття і визначення математичних методів статистичної обробки наукових даних, 2020.

<https://www.youtube.com/watch?v=6SYIM4xlcro>

20. Основи статистичного аналізу даних. Ряди даних. Обчислення основних статистичних характеристик, 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=hONkiqyktzA>

21. Математична статистика. Вибрані теми : метод. вказівки до вивч. тем, які винесено на самостійне опрацювання дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / В. І. Суцук-Слюсаренко, Р.А.Гадиняк ; : КПІ ім.Ігоря Сікорського.-Електронні текстові данні (1 файл: Мбайт). – Київ : КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2019. – 58 с.

22. William H. Press Numerical Recipes in C. The Art of Scientific Computing / William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery // Cambridge University Press, 2002. – 1018 p. Використати для опанування практичних навичок з дисципліни.

23. Walter Gautschi Numerical Analysis [Електронний ресурс], 2012.

Режим доступу: http://www.ikiu.ac.ir/public-files/profiles/items/090ad_1410599906.pdf

Використати для опанування теоретичним матеріалом з дисципліни.

24. McDonough J. M. Computational Numerical Analysis [Електронний ресурс], 2007

Режим доступу: <http://web.engr.uky.edu/~acfd/egr537-lctrs.pdf>

Використати для опанування практичних навичок з дисципліни.

Додаткова література:

1. Королюк В.С., Царков Є.Ф., Ясинський В.К. Ймовірність, статистика та випадкові процеси. Теорія та комп'ютерна практика. В 3-х томах.-Чернівці: «Золоті літаври», 2007.

2. Коваленко І.П. Математична статистика у прикладах і задачах. Навчальний посібник.- К.: Видавничий дім «Слово», 2012.-496 с.

3. Андруник В.А. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник / Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Ч // Том 2 за ред. В.В. Пасічника – Львів: Видавництво «Новий Світ», 2020. – 536 с

Використати для вивчення принципів розв'язання математичних задач, що виникають при побудові математичних моделей. Матеріали знаходяться у вільному доступі в Інтернеті.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем. Частина 1.

Чисельні методи

№ з/п	Тип навчального заняття	Опис навчального заняття
Тема 1. Похибки результату чисельного розв'язку задачі		
1	Лекція 1. Основні положення теорії похибок та нестійкі задачі	Класифікація похибок: похибка задачі, похибка метода, обчислювальна похибка. Абсолютна похибка. Відносна похибка. Граничні похибки. Похибки виконання арифметичних операцій. Поняття та приклад нестійкої задачі. Завдання на СРС: проаналізувати типи похибок та приклади нестійких задач. [3] – стор. 7-16
2	Практичне заняття 1. Елементи теорії похибок	Пряма та зворотна задача теорії похибок Завдання на СРС: проаналізувати методи розв'язання зворотної задачі теорії похибок та методи оцінок похибок машинної арифметики. [3] – стор. 7-16
Тема 2. Програмні методи розв'язання нелінійних рівнянь		
3	Лекція 2. Загальні підходи до розв'язання нелінійних рівнянь, найпростіші методи розв'язання нелінійних рівнянь та типи збіжності ітераційних послідовностей	Локалізація коренів нелінійного рівняння. Уточнення коренів нелінійного рівняння. Теорема Больцано-Коші. Визначення типу та порядку збіжності ітераційної послідовності. Методи дихотомії. Метод поділу навпіл. Метод хорд. Метод Ньютона (метод дотичних). Умова збіжності метода Ньютона. Критерії зупинки ітераційних процесів для метода поділу навпіл, методу хорд та методу дотичних. Умова Фур'є. Завдання на СРС: розглянути приклади ітераційних послідовностей з різним порядком збіжності. [3] – стор. 266-287
4	Практичне заняття 2.	Локалізація коренів нелінійного рівняння. Методи

	<i>Нелінійні скалярні рівняння</i>	<i>дихотомії, метод поділу навпіл, метод хорд та метод Ньютона (метод дотичних) розв'язання нелінійних рівнянь. Завдання на СРС: розглянути приклади ітераційних послідовностей з різним порядком збіжності. [3] – стор. 266-287</i>
5	Лабораторна робота 1. <i>Нелінійні скалярні рівняння</i>	<i>Нелінійні рівняння з одним невідомим (методи дихотомії) Завдання на СРС: програмна реалізація</i>
6	Лекція 3. <i>Метод січних та інші модифікації метода Ньютона</i>	<i>Метод Ньютона-Шрьодера. Спрощений метод Ньютона. Різницевий метод Ньютона. Метод Стефенсена. Метод січних та визначення його порядку збіжності. Гібридні методи розв'язання нелінійних рівнянь. Завдання на СРС: розглянути приклади розв'язання нелінійних рівнянь методом січних та іншими модифікаціями метода Ньютона. [3] – стор. 266-287</i>
7	Практичне заняття 3. <i>Нелінійні скалярні рівняння</i>	<i>Спрощений метод Ньютона, різницевий метод Ньютона, метод Стефенсена, метод січних та визначення його порядку збіжності, гібридні методи розв'язання нелінійних рівнянь Завдання на СРС: розглянути приклади розв'язання нелінійних рівнянь методом січних та іншими модифікаціями метода Ньютона. [3] – стор. 266-287</i>
8	Лекція 4. <i>Метод простих ітерацій</i>	<i>Принцип нерухої точки. Формулювання задачі про нерухому точку. Априорні та апостеріорні оцінки похибки для методу простих ітерацій. Процес λ-параметризації нелінійного рівняння (зведення нелінійного рівняння до ітераційного вигляду). Завдання на СРС: проаналізувати процес λ-параметризації для нелінійного рівняння з додатною та від'ємною похідною на проміжку. [3] – стор. 266-287</i>
9	Практичне заняття 4. <i>Нелінійні скалярні рівняння</i>	<i>Метод простих ітерацій розв'язання нелінійних рівнянь. Способи визначення меж існування коренів алгебраїчного рівняння. Процес квадратування. Метод Лобачевського розв'язання алгебраїчних рівнянь. Завдання на СРС: проаналізувати процес λ-параметризації для нелінійного рівняння з додатною та від'ємною похідною на проміжку. [3] – стор. 266-287</i>
10	Лабораторна робота 2. <i>Нелінійні скалярні рівняння</i>	<i>Нелінійні рівняння з одним невідомим (метод Ньютона та його модифікації) Завдання на СРС: програмна реалізація</i>
Тема 3. <i>Програмні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь та інших задач лінійної алгебри</i>		
11	Лекція 5. <i>Метод LU-факторизації</i>	<i>Теорема про LU-розкладення. Класичний метод LU-розкладення. Метод Краута. Метод Дулітла. Матриця з діагональним домунванням. Пошук оберненої матриці за допомогою LU-розкладення. Обчислення визначника за допомогою LU-розкладення.</i>

		<i>Завдання на СРС: вивести формули для LU-факторизації матриці A при наявній одиничній діагоналі у лівій трикутної матриці. [1] – стор. 32-45</i>
12	Практичне заняття 5. <i>Програмні методи розв'язання СЛАР</i>	<i>Класичний метод LU-розкладення розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь</i> <i>Завдання на СРС: вивести формули для LU-факторизації матриці A при наявній одиничній діагоналі у лівій трикутної матриці. [1] – стор. 32-45</i>
13	Лекція 6. Метод відбиття	<i>Перетворення Хаусхолдера. Матриця відбиття. Властивості матриці Хаусхолдера. QR-розкладення матриці. Знаходження визначника за допомогою QR-розкладення. Застосування QR-розкладення при розв'язанні СЛАР.</i> <i>Завдання на СРС: знайти по координатні формули для побудови матриці (обчислення кожного компонента матриці), яка отримується після виконання s-го етапу перетворення Хаусхолдера. [1] – стор. 32-45</i>
14	Практичне заняття 6. <i>Програмні методи розв'язання СЛАР</i>	<i>QR-розкладення матриці. Застосування QR-розкладення матриці при розв'язанні СЛАР.</i> <i>Завдання на СРС: знайти по координатні формули для побудови матриці (обчислення кожного компонента матриці), яка отримується після виконання s-го етапу перетворення Хаусхолдера. [1] – стор. 32-45</i>
15	Лабораторна робота 3. <i>Програмні методи розв'язання СЛАР</i>	<i>Метод LU-факторизації, метод відбиття</i> <i>Завдання на СРС: програмна реалізація. [1] – стор. 32-45</i>
16	Лекція 7. Метод квадратних коренів. Метод прогонки	<i>Необхідність побудови методу розв'язання СЛАР з додатно-визначеною матрицею. Метод Холецького. Узагальнення методу квадратних коренів для випадку ермітової матриці коефіцієнтів. Необхідність побудови методів для розв'язання СЛАР зі стрічковою структурою. Тридіагональна прогонка. Пряма прогонка. Зворотна прогонка. Поняття коректності та стійкості прогонки. П'ятидіагональна прогонка. Ліва та права прогонка.</i> <i>Завдання на СРС: вивести формули лівої прогонки для СЛАР з тридіагональною матрицею коефіцієнтів. [1] – стор. 32-45</i>
17	Практичне заняття 7. <i>Програмні методи розв'язання СЛАР</i>	<i>Метод Холецького розв'язання СЛАР з додатно-визначеною матрицею</i> <i>Завдання на СРС: вивести формули лівої прогонки для СЛАР з тридіагональною матрицею коефіцієнтів. [1] – стор. 32-45</i>
18	Лекція 8. Метод обертань та розв'язання систем	<i>Зростання елемента в правому нижньому куті матриці коефіцієнтів при використанні метода Гаусса. Побудова</i>

	<i>рівнянь із комплексними коефіцієнтами</i>	<i>методу при використанні якого не змінювалася б норма кожного вектор-стовпця матриці коефіцієнтів. Розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь з комплексними коефіцієнтами шляхом її зведення до системи лінійних алгебраїчних рівнянь з дійсними коефіцієнтами.</i> <i>Завдання на СРС: довести, що евклідова норма будь-якого вектор стовпця розширеної матриці А при виконанні перетворень обертань, необхідних для приведення матриці А до правого трикутного вигляду, залишається незмінною. [1] – стор. 32-45</i>
19	Практичне заняття 8. <i>Програмні методи розв'язання СЛАР</i>	<i>Метод обертань розв'язання СЛАР</i> <i>Завдання на СРС: довести, що евклідова норма будь-якого вектор стовпця розширеної матриці А при виконанні перетворень обертань, необхідних для приведення матриці А до правого трикутного вигляду, залишається незмінною. [1] – стор. 32-45</i>
20	Лабораторна робота 4. <i>Програмні методи розв'язання СЛАР</i>	<i>Метод обертань та розв'язання систем рівнянь із комплексними коефіцієнтами</i> <i>Завдання на СРС: програмна реалізація. [1] – стор. 32-45</i>
21	Лекція 9.	<i>Модульна контрольна робота</i>
22	Практичне заняття 9.	<i>Підсумки</i>

Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем. Частина 2.
Математична статистика

<i>№ з/п</i>	<i>Тип навчального заняття</i>	<i>Опис навчального заняття</i>
Тема 4. Вибірковий метод та його характеристики. Статистичні оцінки параметрів розподілу		
23	Лекція 10. Основи вибіркового метода обробки даних. Обчислення числових характеристик вибірки.	<i>Задачі математичної статистики, генеральна та вибіркова сукупності, дискретний статистичний розподіл, полігон частот та відносних частот, емпірична функція розподілу, приклади задач. Початкові і центральні моменти варіаційного ряду, метод обчислення вибіркової середньої і вибіркової дисперсії, метод обчислення асиметрії і ексцесу емпіричного розподілу. Завдання на СРС: [2] стор. 3-20</i>
24	Практичне заняття 10. <i>Інтервальне оцінювання вибірки. Обчислення числових характеристик вибірки Графічне дослідження вибірки.</i>	<i>Самостійна робота №10.</i> <i>Завдання на СРС: Лекція 10, [2] стор. 5-7</i>

25	Лекція 11. Інтервальний статистичний розподіл вибірки. Методи знаходження оцінок. Метод підстановки і метод Пірсона. Метод максимальної правдоподібності і метод найменших квадратів.	Графічні методи зображення інтервальних варіаційних рядів, кумулята, вибіркові середня та дисперсія, медіана, мода. Види статистичних оцінок, методи знаходження точкових оцінок, метод максимальної правдоподібності. Оцінка параметрів лінійної, гіперболічної, параболічної та експоненціальної функції. Надійні межі для математичного сподівання, довірчі інтервали для математичного сподівання, дисперсії та середнього квадратичного відхилення. Завдання на СРС: [1] стор. 50-67.
26	Практичне заняття 11. Оцінка параметрів методами підстановки, Пірсона, методом Фішера і найменших квадратів.	Самостійна робота №11. Завдання на СРС: Лекція 11, [2] стор. 8-17
27	Лабораторна робота 5. Інтервальне оцінювання вибірки. Обчислення числових характеристик вибірки. Графічний аналіз	Вибір програмного забезпечення, програмування задачі.
Тема 5. Поняття про статистичні гіпотези.		
28	Лекція 12. Основна та альтернативна гіпотези: методи перевірки.	Способи утворення основної та альтернативної гіпотез, вибір критичної області, методи перевірки гіпотез Завдання на СРС: [1] стор. 68-75.
29	Практичне заняття 12. Основна та альтернативна гіпотези: методи перевірки.	Самостійна робота №12. Завдання на СРС: Лекція 12, [2] стор. 28-42
30	Лекція 13. Перевірки гіпотез.	Перевірка правильності нульової гіпотези, про параметри розподілів, про числові значення. Завдання на СРС: [2] стор. 90-95.
31	Практичне заняття 13. Перевірка правильності статистичних гіпотез	Самостійна робота №13. Завдання на СРС: Лекція 13, [1] стор. 70-79.
32	Лабораторна робота 6. Оцінка параметрів методами підстановки, Пірсона, методами Фішера і найменших квадратів. характеристик вибірки. Інтервальні оцінки. Перевірка статистичних гіпотез.	Програмування задачі.
Тема 6. Елементи теорії кореляції.		
33	Лекція 14. Кореляційна залежність, лінійна	Функціональна, статистична, та кореляційна залежності, лінійна кореляційна залежність, пряма

	<i>кореляція.</i>	<i>регресії, коефіцієнт кореляції, перевірка гіпотези про відсутність кореляційного зв'язку. Завдання на СРС: [1] стор. 128-130</i>
34	Практичне заняття 14. <i>Кореляційні залежності.Лінії регресії.</i>	<i>Самостійна робота №14. Завдання на СРС: Лекція 14, [2] стор. 129-131</i>
35	Лекція 15. <i>Нелінійні кореляційні залежності</i>	<i>Нелінійні кореляційні залежності, задачі Завдання на СРС: [3] стор. 389-406</i>
36	Практичне заняття 15. <i>Нелінійні кореляційні залежності</i>	<i>Самостійна робота №15. Завдання на СРС: Лекція 15, [6] стор. 40-52</i>
37	Лабораторна робота 7. <i>Кореляційна залежність, лінійна кореляція.</i>	<i>Програмування задачі.</i>
38	Лекція 16. <i>Елементи дисперсійного аналізу</i>	<i>Групова, міжгрупова та загальна дисперсії, методи їх обчислень Завдання на СРС: [4] стор. 279-286</i>
39	Практичне заняття 16. <i>Елементи дисперсійного аналізу.</i>	<i>Самостійна робота №16. Завдання на СРС: Лекція 16, [6] стор. 40-52</i>
40	Лекція 17. <i>Однофакторний дисперсійний аналіз</i>	<i>Дисперсійний аналіз, методи, застосування. Завдання на СРС: [2] стор. 128-130</i>
41	Практичне заняття 17. <i>Елементи дисперсійного аналізу.</i>	<i>Самостійна робота №17. Завдання на СРС: Лекція 17, [6] стор. 40-52</i>
42	Лабораторна робота 8. <i>Презентація результатів дослідження</i>	<i>Презентація.</i>
43	Лекція 18.	<i>Модульна контрольна робота</i>
44	Практичне заняття 18.	<i>Підсумки</i>

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Дисципліна «Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» ґрунтується на самостійних підготовках до аудиторних занять на теоретичні та практичні теми.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кільк. годин	Література
<i>Частина 1. Чисельні методи</i>			
1	<i>Реєстрація на курс. Знайомство з методичною літературою</i>	1	<i>Матеріали курсу в Google Classroom.</i>
2	<i>Підготовка до лекції 2</i>	1	<i>Матеріали у навчальному посібнику [1] – стор. 7-10 та у відеолекції.</i>
3	<i>Підготовка до практичного</i>	2,5	<i>Матеріали у навчальному посібнику [1] –</i>

	заняття 2		стор. 7-13 та у відеолекції.
4	Підготовка до лабораторного заняття 1	2,5	Матеріали у навчальному посібнику [1] – стор. 9-17 та у відеолекції.
5	Підготовка до лекції 3	1	Матеріали у навчальному посібнику [1] – стор. 10-13 та у відеолекції.
6	Підготовка до лекції 4	1	Матеріали у навчальному посібнику [1] – стор. 13-15 та у відеолекції.
7	Підготовка до лекції 5	1	Матеріали у навчальному посібнику [1] – стор. 32-45 та у відеолекції.
8	Підготовка до практичного заняття 3	2,5	Матеріали у навчальному посібнику [1] – стор. 35-45 та у відеолекції.
9	Підготовка до лекції 6	1	Матеріали у навчальному посібнику [1] – стор. 37-45 та у відеолекції.
10	Підготовка до лекції 7	1	Матеріали у навчальному посібнику [1] – стор. 32-45 та у відеолекції.
11	Підготовка до лекції 8	1	Матеріали у навчальному посібнику [1] – стор. 37-41 та у відеолекції.
12	Підготовка до практичного заняття 4	2,5	Матеріали у навчальному посібнику [1] – стор. 32-35 та у відеолекції.
13	Підготовка до лабораторного заняття 4	2,5	Матеріали у навчальному посібнику [1] – стор. 39-45 та у відеолекції.
14	Підготовка до лекції 9	1	Матеріали курсу в Google Classroom.
15	Підготовка до МКР	5	Матеріали курсу в Google Classroom.
Частина 2. Математична статистика			
16	Реєстрація на курс. Знайомство з методичною літературою	1	Матеріали курсу в Google Classroom.
17	Підготовка практичного заняття 10	2,5	Методичні вказівки для лабораторної роботи 1 в Google Classroom.
18	Підготовка до лекції 11	1	Матеріали курсу в Google Classroom.
19	Підготовка практичного заняття 11	2,5	Лекції 10 і 11 в Google Classroom. Методичний посібник «Математична статистика для ІТ», розділ 1
20	Підготовка до лабораторного заняття 5	2,5	Матеріали курсу в Google Classroom.
21	Підготовка до лекції 12	1	Матеріали курсу в Google Classroom.
22	Підготовка до практичного заняття 12	2,5	Методичні вказівки для лабораторної роботи 2 в Google Classroom.
23	Підготовка до лекції 13	1	Матеріали курсу в Google Classroom.
24	Підготовка до практичного заняття 13	2,5	Лекції 12 і 13 в Google Classroom. Методичний посібник «Математична статистика для ІТ», розділ 2
25	Підготовка до лабораторного	2,5	Методичні вказівки для лабораторної

	заняття 6		роботи 11 в Google Classroom.
26	Підготовка до лекції 14	1	Матеріали курсу в Google Classroom.
27	Підготовка до практичного заняття 14	2,5	Лекції 14 і 15 в Google Classroom. Методичний посібник «Математична статистика для ІТ», розділ 2
28	Підготовка до лекції 15	1	Матеріали курсу в Google Classroom.
29	Підготовка практичного заняття 15	2,5	Лекції 14 і 15 в Google Classroom. Методичний посібник «Математична статистика для ІТ», розділ 2
30	Підготовка до лабораторного заняття 7	2,5	Методичні вказівки для лабораторної роботи 11 в Google Classroom.
31	Підготовка до лекції 16	1	Матеріали курсу в Google Classroom.
32	Підготовка до практичного заняття 16	2,5	Матеріали курсу в Google Classroom.
33	Підготовка до лекції 17	1	Матеріали курсу в Google Classroom.
34	Підготовка практичного заняття 17	2	Повторення, залік
35	Підготовка до МКР	5	Матеріали курсу в Google Classroom.
36	Підготовка до заліку (презентації)	3	Повторення, залік

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Відвідування лекційних та практичних занять є обов'язковим.
- Правила поведінки на заняттях: активність, повага до присутніх, відключення телефонів.
- Дотримання політики академічної доброчесності.
- Правила захисту розрахункових робіт: роботи повинні бути зроблені згідно варіанту здобувача освіти, що визначається його номером у списку групи.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: письмове опитування за темою заняття, практичні роботи, лабораторні роботи, розрахункова робота, МКР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: поточний рейтинг більше 30 балів.

Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем. Частина 1.

Чисельні методи

Бали за лабораторні роботи. Кількість робіт – 3.

Максимальна кількість балів за лабораторну роботу: 5 балів.

Критерії оцінювання:

5-4 бали – програма повна і вірна;

3-1 бал – програма має несуттєві недоліки;
0 балів – немає програми або дія програми невірна.
Максимальна кількість балів за лабораторні роботи:
5 балів × 3 лаб.=15 балів.

Бали за модульну контрольну роботу. Модульна контрольна робота з першої частини дисципліни складається з двох робіт кожна по 15 балів.

Критерії оцінювання кожної роботи:

- 15-13 балів – рішення вірне;
- 12-9 балів – рішення має недоліки;
- 8-3 бали – у рішенні є суттєві помилки;
- 2-0 бал – немає рішення або рішення невірне.

Максимальна кількість балів за модульний контроль:
15 балів × 2 контрольну роботу = 30 балів.

Бали за розрахункову роботу

Розрахункова робота складається з програмної реалізації методів розв'язання СЛАР.
Максимальна кількість балів за розрахункову роботу - 5.

Критерії оцінювання:

- 5-4 балів – всі пункти виконано правильно, відповідь вірна, повна, добре аргументована;
- 3 бали – в деяких пунктах є недоліки або невірні обчислення;
- 2 бали – у виконанні роботи є суттєві помилки;
- 1-0 балів – немає роботи або її виконання невірне.

Максимальна кількість балів за розрахункову роботу: 5 балів × 1 = 5 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу

Рейтингова шкала з дисципліни дорівнює:

$R_1 = 15 \text{ балів} + 30 \text{ балів} + 5 \text{ балів} - 0 \text{ штрафних балів} = 50 \text{ балів.}$

Алгоритмічне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем. Частина 2.

Математична статистика

Бали за самостійні роботи на практичних заняттях. Практичних занять – 9.

Максимальна кількість балів за практичне заняття: 3 бали.

Критерії оцінювання:

- 3 балів – відповідь повна і вірна;
- 2 бали – у відповіді є неточності, але в цілому відповідь вірна;
- 1-0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Максимальна кількість балів за самостійні роботи на практичних заняттях:
3 балів × 9 занять. = 27 балів.

Бали за лабораторні роботи.

Максимальна кількість балів за лабораторну роботу: 2 бал.

Критерії оцінювання:

- 2 бали – програма повна і вірна;
- 1 бал – програма має несуттєві недоліки;
- 0 балів – немає програми або дія програми невірна.

Максимальна кількість балів за лабораторні роботи. Лабораторних занять – 4.
2 бали × 4 лаб.=8 балів.

Бали за модульну контрольну роботу

Модульна контрольна робота проводиться після завершення вивчення дисципліни і оцінюється 10 балами.

Критерії оцінювання:

10-8 балів – рішення вірне;

7-5 балів – рішення має недоліки;

4-2 бали – у рішенні є суттєві помилки;

1-0 бал – немає рішення або рішення невірне.

Максимальна кількість балів за модульний контроль:

10 балів × 1 контрольну роботу = 10 балів.

Бали за розрахункову роботу

Розрахункова робота складається з 1 задачі.

Критерії оцінювання:

5-4 балів – всі пункти виконано правильно, відповідь вірна, повна, добре аргументована;

3-2 балів – в деяких пунктах є недоліки або невірні обчислення;

2-0 балів – немає роботи або її виконання невірне.

Максимальна кількість балів за розрахункову роботу: 5 балів × 1 = 5 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу

Рейтингова шкала з дисципліни дорівнює:

$R_2 = 27 \text{ балів} + 8 \text{ балів} + 10 \text{ балів} + 5 \text{ балів} - 0 \text{ штрафних балів} = 50 \text{ балів.}$

$R = R_1 + R_2 = 50 \text{ балів} + 50 \text{ балів} = 100 \text{ балів.}$

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

У випадку семестрового рейтингу < 30 балів студенту надається право підвищити бали шляхом написання додаткової контрольної роботи.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доцент Онай М.В., старший викладач, Суцук-Слюсаренко В.І.

Ухвалено кафедрою ПЗКС (протокол № 12 від 26.04.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол № 10 від 26.05.2023 р.)

Додаток 1. Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

- 1. Задачі математичної статистики, генеральна та вибіркова сукупності, дискретний статистичний розподіл, полігон частот та відносних частот, емпірична функція розподілу*
- 2. Початкові і центральні моменти варіаційного ряду, метод обчислення вибіркової середньої і вибіркової дисперсії, метод обчислення асиметрії і ексцесу емпіричного розподілу.*
- 3. Графічні методи зображення інтервальних варіаційних рядів, кумулянта, вибіркові середня та дисперсія, медіана, мода.*
- 4. Види статистичних оцінок, методи знаходження точкових оцінок, метод максимальної правдоподібності.*
- 5. Оцінка параметрів лінійної, гіперболічної, параболічної та експоненціальної функції.*
- 6. Надійні межі для математичного сподівання, довірчі інтервали для математичного сподівання, дисперсії та середнього квадратичного відхилення.*
- 7. Статистичний критерій, похибки перевірки гіпотез, відшукання критичних областей, потужність критерію.*
- 8. Перевірка правильності нульової гіпотези, про параметри розподілів, про числові значення.*
- 9. Порівняння декількох дисперсій нормальних генеральних сукупностей, обчислення теоретичних частот для біноміального, рівномірного, нормального, показникового розподілів та розподілу Пуассона.*
- 10. Критерій узгодженості Пірсона, χ^2 -критерій, критерій узгодженості Колмогорова.*
- 11. Критерій знаків, Вілкоксона, Манна, Уїтні.*
- 12. Функціональна, статистична, та кореляційна залежності, лінійна кореляційна залежність, пряма регресії, коефіцієнт кореляції, перевірка гіпотези про відсутність кореляційного зв'язку.*
- 13. Нелінійні кореляційні залежності, задачі*
- 14. Вибірковий коефіцієнт рангової кореляції Спірмена, вибірковий коефіцієнт рангової кореляції Кендала.*
- 15. Дисперсійний аналіз, методи, застосування.*
- 16. Однакове та неоднакове число випробувань на всіх рівнях.*