



Байєсівський аналіз даних в наукових дослідженнях

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (доктор філософії)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні науки</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 годин (4 кредитів ЕКТС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>Лекції та практики кожного тижня</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>д.т.н., доцент, Терент'єв Олександр Миколайович, пошта: o.terentiev@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Система Moodle</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Програму навчальної дисципліни «Байєсівський аналіз даних в наукових дослідженнях» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки аспірантів з системного аналізу третього рівня вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Навчальна дисципліна належить до циклу професійної підготовки. Статус навчальної дисципліни - вибіркова. Обсяг навчальної дисципліни становить 4 кредити ЕКТС.

Предмет вивчення дисципліни становлять, головним чином:

- методи, підходи та технології обробки даних статистичних даних;
- поглиблення здобутих теоретичних і практичних знань та умінь щодо застосування методів обробки даних, орієнтованих на байєсівські методи та дерева рішень;
- використання байєсівських мереж та дерев рішень у процесі прийняття рішень;
- практичного застосування вказаних підходів при вирішенні різноманітних задач системного аналізу та при створенні систем підтримки прийняття рішень.

Вивчення навчальної дисципліни націлено на формування, розвиток та закріплення у здобувачів таких загальних та фахових **компетентностей**: ЗК02 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, ФК013 здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерних науках та дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей,

По завершенню курсу аспірант має набуті наступні **програмні результати навчання**:
 ПР01 Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій, ПР06 Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи

Після засвоєння кредитного модуля студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основних понять, задач, стадій інтелектуального аналізу даних;
- підходів до збереження, представлення даних у сучасних інформаційних системах;
- аналізу залежностей у даних;
- методи та інструменти інтелектуального аналізу даних;
- сучасні програмні засоби, застосовувані для інтелектуального аналізу даних;
- концепції сховищ даних, підходи до їх аналітичної обробки.

уміння:

- обґрунтовувати вибір конкретного типу моделі та методу інтелектуального аналізу даних при вирішенні поставленої практичної задачі;
- проводити необхідну попередню обробку даних, визначати тип задачі аналізу, вирішувати її адекватно обраним методом з оптимально визначеними параметрами, оцінювати результати, робити змістовні висновки та інтерпретацію;
- використовувати сучасні програмні засоби для проектування та дослідження систем інтелектуального аналізу даних;
- застосовувати технології роботи зі сховищами даних, здійснювати їх аналітичну обробку та інтелектуальний аналіз для забезпечення надійної роботи інформаційних систем.

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

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення даної дисципліни забезпечується дисциплінами обов'язкового компоненту циклів загальної та професійної підготовки: «теорія ймовірностей», «математична логіка і теорія алгоритмів» та «математичний аналіз». Вивчення дисципліни «Data Science» забезпечує засвоєння дисциплін нормативного блоку таких, як «Інтелектуальний аналіз даних» та «Розпізнавання образів», «Методи та системи штучного інтелекту», тощо.

3. Зміст навчальної дисципліни

Перелік розділів і тем дисципліни
Тема 1. Чисельні методи на основі теореми Байєса. Моделі волатильності, байєсівські оцінки моделей стохастичної волатильності.
Тема 2. Сучасні комбіновані методи інтелектуального аналізу даних. Байєсівські методи у багатофакторних моделях.
Тема 3. Розв'язання задач системного аналізу за допомогою байєсівських мереж. Байєсівський підхід у прийнятті рішень.

Тема 4. Байєсівські моделі в задачах машинного навчання. Методологія байєсівських інтелектуальних технологій.
Тема 5. Особливості побудови структури байєсівської мережі для моделювання процесів різної природи. Розв'язок задач класифікації за допомогою мереж Байєса.
Тема 6. Загальна характеристика систем підтримки прийняття рішень на основі мереж Байєса. Мережі Байєса як інструмент для розв'язання задачі розпізнавання текстових символів.
Тема 7. Системи розпізнавання символів на основі використання динамічних мереж Байєса. Використання мереж Байєса для моделювання поведінки складних систем.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Згуровський М.З. Байєсівські мережі в системах підтримки прийняття рішень (навчальний посібник) / Згуровський М.З., Бідюк П.І., Терентьєв О.М., Просянкін-Жарова Т.І. – К: ТОВ “Видавниче підприємство Едельвейс”, 2015. – 300 с. – ISBN 978-966-2748-73-4
2. Бідюк П.І. Прикладна статистика (навчальний посібник) / П.І. Бідюк, О.М. Терентьєв, Т.І. Просянкін-Жарова. – Вінниця : ПП “ТД Едельвейс і К”, 2013. – 288 с. – ISBN 978-966-2462-21-0. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/19563>
3. *Getting Started with SAS Enterprise Miner 12.3.* – Cary, NC: SAS Institute Inc., 2013. – 68 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/emgsj/66375/PDF/default/emgsj.pdf>
4. Mohammed J. Zaki, Wagner Meira, Jr., *Data Mining and Machine Learning: Fundamental Concepts and Algorithms, 2nd Edition, Cambridge University Press, March 2020.* ISBN: 978-1108473989. – Режим доступу: https://dataminingbook.info/book_html

Додаткова література:

1. *Developing Credit Scorecards Using Credit Scoring for SAS Enterprise Miner 12.1.* – Cary, NC: SAS Institute Inc., 2012. – 42 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/emcsgs/66008/PDF/default/emcsgs.pdf>
2. Jim Georges. *Applied Analytics Using SAS Enterprise Miner 5 Course Notes was developed.* – Cary, NC: SAS Institute Inc., 2007. – 597 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://datamining.tmit.bme.hu/Applied_Analytics_Using_Enterprise_Miner_5.pdf
3. Джорджес Д. Прикладна аналітика із застосуванням SAS Enterprise Miner 5 / Д. Джордес – Кэри: SAS Institute Inc, 2007. – 600 с.
4. *Base SAS 9.4 Procedures Guide: High-Performance Procedures.* – Cary, NC: SAS Institute Inc., 2013. – 172 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/prochp/66409/PDF/default/prochp.pdf>
5. Constable N. *SAS programming for Enterprise Guide Users/ N. Constable* – Cary: SAS Institute Inc, 2010. – 292 р.
6. Georges J. *Applied analytics using SAS Enterprise Miner course notes/ J. Georges, J. Thompson, C. Wells*– Cary: SAS Institute Inc, 2010. – 700 р.
7. *SAS Enterprise Guide 6.1.* – Cary: SAS Institute Inc, 2013. – 230 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/guide/tut61/en/menu.htm>
8. Сергеев-Горчинський О. О., Іщенко Г. В. Інтелектуальний аналіз даних (комп'ютерний практикум) [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ.

спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізацій «Інформаційні системи та технології проектування», «Системне проектування сервісів» / О. О. Сергеев-Горчинський, Г. В. Іщенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,72 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 73 с. – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24971/1/Komp_prakt.pdf

9. O. M. Trofymchuk, P. I. Bidyuk, T. I. Prosyankina-Zharova, O. M. Terentiev. *Decision Support Systems for Modeling, Forecasting and Risk Estimation (Monograph)*. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. – 176 p. – ISBN-13: 978-3-659-61214-5. – ISBN-10: 3659612146. – EAN: 9783659612145. – Режим доступу: <https://www.morebooks.shop/store/gb/book/decision-support-systems-for-modeling,-forecasting-and-risk-estimation/isbn/978-3-659-61214-5>
10. Pang-Ning Tan Michael Steinbach Vipin Kumar. *Introduction to Data Mining*. Pearson Education Limited 2014. – 719 p. – ISBN 10: 1-292-02615-4. – ISBN 13: 978-1-292-02615-2. – Режим доступу: https://www.ceom.ou.edu/media/docs/upload/Pang-Ning_Tan_Michael_Steinbach_Vipin_Kumar_-_Introduction_to_Data_Mining-Pe_NRDk4fi.pdf

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекції, практичні заняття, виконання аналітично-розрахункових завдань, дискусії, аналіз конкретних ситуацій, командна робота, модульна контрольна робота.

Структура освітнього компонента

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6
«Байєсівський аналіз даних в наукових дослідженнях»					
Тема 1. Чисельні методи на основі теореми Байєса. Моделі волатильності, байєсівські оцінки моделей стохастичної волатильності.	17	2	2		13
Тема 2. Сучасні комбіновані методи інтелектуального аналізу даних. Байєсівські методи у багатофакторних моделях.	17	2	2		13
Тема 3. Розв'язання задач системного аналізу за допомогою байєсівських мереж. Байєсівський підхід у прийнятті рішень.	17	2	2		13
Тема 4. Байєсівські моделі в задачах машинного навчання. Методологія байєсівських інтелектуальних технологій.	17	2	2		13
Тема 5. Особливості побудови структури байєсівської мережі для моделювання процесів різної	17	2	2		13

природи. Розв'язок задач класифікації за допомогою мереж Байєса.					
Тема 6. Загальна характеристика систем підтримки прийняття рішень на основі мереж Байєса. Мережі Байєса як інструмент для розв'язання задачі розпізнавання текстових символів.	17	2	2		13
Тема 7. Системи розпізнавання символів на основі використання динамічних мереж Байєса. Використання мереж Байєса для моделювання поведінки складних систем.	18	1	1		16
Разом за розділом	120	13	13		94
<i>Залік</i>					
Всього годин	120	13	13		94

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1.	Тема 1. Чисельні методи на основі теореми Байєса. Моделі волатильності, байєсівські оцінки моделей стохастичної волатильності.
2.	Тема 2. Сучасні комбіновані методи інтелектуального аналізу даних. Байєсівські методи у багатофакторних моделях.
3.	Тема 3. Розв'язання задач системного аналізу за допомогою байєсівських мереж. Байєсівський підхід у прийнятті рішень.
4.	Тема 4. Байєсівські моделі в задачах машинного навчання. Методологія байєсівських інтелектуальних технологій.
5.	Тема 5. Особливості побудови структури байєсівської мережі для моделювання процесів різної природи. Розв'язок задач класифікації за допомогою мереж Байєса.
6.	Тема 6. Загальна характеристика систем підтримки прийняття рішень на основі мереж Байєса. Мережі Байєса як інструмент для розв'язання задачі розпізнавання текстових символів.
7.	Тема 7. Системи розпізнавання символів на основі використання динамічних мереж Байєса. Використання мереж Байєса для моделювання поведінки складних систем.

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять набути практичних навичок застосування методів інтелектуального аналізу даних

№ з/п	Назва теми заняття
1	Ознайомлення з основами теорії байєсівських мереж. Формула Байєса для обчислення значень ймовірностей
2	Загальне ознайомлення з системою побудови мереж Байєса Netica 3.0
3	Побудова ймовірнісних мереж Байєса за допомогою системи Netica 3.0

4	Методи формування ймовірнісного висновку
5	Застосування системи Netica 3.0 для побудови скорінгової мережі
6	Ознайомлення з системою on Demand SAS Enterprise Miner 12.3. Робота з наборами даних, створення бібліотек, типи ролей та призначення вимірів змінних аналітичного процесу.
7	Ознайомлення з компонентом Decision Tree, автономне вирощування дерев рішень. Стратифікація даних, семплювання відносно первинного та вторинного відкликів бінарних цільових змінних.
8	Побудова в дерев рішень побудованої моделі інтерактивному режимі. Скорінгування вхідних даних із використанням SAS Enterprise Guide 6.1.
9	Оцінювання прогнозів за допомогою компоненту Score. Експорт коду моделі в інші мови програмування та систему SAS Enterprise Guide 6.1.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

До самостійної роботи студентів відноситься підготовка до аудиторних занять, опанування тем, що винесені на самостійне вивчення, проведення обчислень та написання програм, за первинними даними, отриманими на практичних заняттях, підготовка до модульної контрольної роботи та заліку. Відповідно до навчального плану на самостійну роботу відводиться 96 годин.

Самостійна робота

№ з/п	Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання та посилання на навчальну літературу	Кількість годин СРС
1	Чисельні методи на основі теореми Байєса. Моделі волатильності, байєсівські оцінки моделей стохастичної волатильності.	13
2	Сучасні комбіновані методи інтелектуального аналізу даних. Байєсівські методи у багатофакторних моделях.	13
3	Розв'язання задач системного аналізу за допомогою байєсівських мереж. Байєсівський підхід у прийнятті рішень.	13
4	Байєсівські моделі в задачах машинного навчання. Методологія байєсівських інтелектуальних технологій.	13
5	Особливості побудови структури байєсівської мережі для моделювання процесів різної природи. Розв'язок задач класифікації за допомогою мереж Байєса.	13
6	Загальна характеристика систем підтримки прийняття рішень на основі мереж Байєса. Мережі Байєса як інструмент для розв'язання задачі розпізнавання текстових символів.	13
7	Системи розпізнавання символів на основі використання динамічних мереж Байєса. Використання мереж Байєса для моделювання поведінки складних систем.	16

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час занять (як лекцій, так і практичних) студентам надаються інтерактивні вправи у вигляді задач, оцінюється як активність, так і успішність освоєння матеріалу.

(в тому числі під час виконання домашніх завдань і підготовки до лекцій), призначаються заохочувальні бали.

Всі завдання з описом відповідних етапів їх виконання, а також відповідних контрольних строків завантажені у систему Moodle дисципліни. Усі роботи студенти мають завантажувати в особистому кабінеті Moodle. Дедлайни кожного завдання позначені в завданнях у Moodle. Захисти індивідуальних робіт відбуваються на практичних заняттях. Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності. У період роботи в дистанційному режимі лектор може запропонувати студентам пройти запропоновані ним онлайн-курси на платформі Coursera. Сертифікати/проміжні результати цих курсів зараховуються бути частково зараховані згідно до Положення розміщеного на сайті КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://document.kpi.ua/files/2020_7-124.pdf).

Крім того, передбачається, в межах вивчення навчальної дисципліни, участь в конференціях, форумах, круглих столах тощо.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

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

Семестрова атестація проводиться у виді заліку. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система і університетська шкала оцінювання.

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з них 52 бали складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на практичних заняттях (9 занять);
- виконання завдань індивідуального навчально-дослідного завдання.

Критерії нарахування балів:

1. Робота на практичних заняттях:

- активна творча робота – 4 бали;
- плідна робота – 3 бали.

2. Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань:

- творча робота – 16-15 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками – 14-12 балів;
- роботу виконано з певними помилками – 11-10 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) – 0 балів.

3. Умовою першої атестації є отримання не менше 8 балів та виконання завдань всіх практичних робіт (на час атестації). Умовою другої атестації – отримання не менше 22 балів, виконання завдань всіх практичних робіт (на час атестації) та зарахування виконання індивідуальної роботи.

4. Умовою допуску до заліку є зарахування всіх практичних робіт, індивідуальної роботи та стартовий рейтинг не менше 26 балів.

5. На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання (завдання) і одне практичне. Перелік запитань наведений у Рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Кожне запитання (завдання) оцінюється у 16 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 16-15 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 14-12 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 11-10 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

6. Сума стартових балів та балів за залікову контрольну роботу переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Бали: практичні заняття + ІДЗ + + залікова контрольна робота	Оцінка	Бали ECTS
100...95	Відмінно	A
94...85	Дуже добре	B
84...75	Добре	C
74...65	Задовільно	D
64...60	Достатньо	E
Менше 60	Незадовільно	FX
Є не зараховані практичні роботи або не зарахована розрахункова робота або стартовий рейтинг менше 26 балів	Не допущено	F

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

У студентів є можливість отримати позитивну оцінку по дисципліні за умов отримання сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою.

У додатку до силабусу знаходиться перелік питань до заліку.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри математичних методів системного аналізу, д.т.н., доцентом Терентьевим О.М.

Ухвалено кафедрою математичних методів системного аналізу (протокол № 13 від 05.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією ННІПСА (протокол № 10 від 24.06.2024 р.)

Погоджено науково-методичною комісією КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 122 (протокол № 11 від 28.06.2024)

Перелік питань до заліку.

1. Дайте означення життєвого циклу технології, наведіть графік та приклад.
2. Наведіть приклади популярних задач і методів інтелектуального аналізу даних?
3. Наведіть приклади алгоритмів, які використовуються в інтелектуальному аналізі даних?
4. Історія виникнення мереж Байєса. Ким був Томас Байєс і в якому столітті він проживав?
5. Наведіть приклади сфер людської діяльності, в яких успішно використовуються мережі Байєса?
6. Яка головна мета побудови мережі Байєса?
7. Які типи невизначеностей враховуються у мережах Байєса?
8. Які два типи навчання необхідно виконати для побудови МБ?
9. Чим відрізняються дискретні змінні від неперервних?
10. Чи може МБ містити одночасно дискретні і неперервні змінні?
11. Наведіть недоліки і переваги використання МБ?
12. Які методи інтелектуального аналізу даних близькі за своїм призначенням до байєсівських мереж?
13. Що таке мережа Байєса, дайте означення? Наведіть приклади використання.
14. Виберіть коректний варіант відповіді: мережа Байєса – це
15. математична модель досліджуваного процесу у формі: (1) – системи зв'язаних алгебраїчних рівнянь; (2) – імітаційна модель, яка ґрунтується на використанні розподілів випадкових змінних; (3) – ймовірнісна модель причинно-наслідкових зв'язків між змінними процесу у формі спрямованого ациклічного графа.
16. Які графи відносять до спрямованих та неспрямованих?
17. Наведіть приклад циклічної та ациклічної структур? Який тип структури використовується при побудові мережі Байєса і чому?
18. Запишіть формальний опис мережі Байєса і дайте йому вербальну інтерпретацію?
19. Які змінні називають батьківськими, а які нащадками?
20. Наведіть можливі типи структур мереж Байєса?
21. Що означає інстанціювання вузла мережі?
22. Що таке полі-дерево, чим воно відрізняється від інших структур?
23. Означення апріорної, апостеріорної та умовної ймовірностей?
24. Якими методами можна визначати апріорні ймовірності? Чи можна обійтися без апріорних ймовірностей при побудові мережі Байєса?
25. Які таблиці пов'язують з вузлами БМ?
26. Наведіть простий вираз теореми (формули) Байєса для довільних подій?
27. Які відомі вам інші варіанти формулювання теореми Байєса? Яку роль відіграє знаменник формули?
28. Дайте назви складовим (членам) чисельника теореми Байєса?
29. Наведіть типи мереж Байєса? Чим вони відрізняються одна від одної?
30. Формула для обчислення спільної ймовірності мережі Байєса? Наведіть приклад.
31. Що таке дискретна мережа Байєса? Чим вона відрізняється від інших типів?
32. У чому полягає принципова різниця між статичною і динамічною мережами?
33. Дайте означення гібридної МБ? Чи зустрічаються такі моделі на практиці?
34. Чи можливе повторне застосування теореми Байєса до розв'язання однієї задачі, якщо з'являються нові (уточнені) експериментальні дані або експертні оцінки?
35. Назвіть типи існуючих методів побудови структури мережі Байєса.
36. Міра Кулбака-Леблера – формула для обчислення та її зміст.

37. Чим зумовлена нелінійна поліноміальна складність задачі побудови структури БМ?
38. Для чого використовують рекурсивну формулу Робінсона?
39. Яка роль алгоритму максимізації математичного очікування при побудові структури БМ?
40. Що означає термін «прихована змінна»? Чи враховуються приховані змінні при побудові БМ?
41. Поясніть суть коефіцієнтів асоціації та контингенції?
42. Які методи на основі оціночних функцій існують для побудови мереж Байєса? Наведіть приклади.
43. Що таке ентропія і як її можна використати при побудові структури БМ?
44. Які методи із використанням тесту на умовну незалежність існують для побудови мереж Байєса? Наведіть приклади.
45. Які статистичні показники зв'язку між змінними використовуються для побудови мереж Байєса? Наведіть приклади.
46. Для чого використовується метод упорядкування множини вершин? Наведіть приклад обчислення.
47. Формула та зміст функції Купера-Герсковича? В чому її недолік та як його можна подолати? Приклади використання.
48. Який вигляд має функція опису мінімальної довжини (ОМД)? Означення, формула, приклад.
49. Що означає слово «евристичний»?
50. Розгляньте алгоритм евристичного методу побудови мережі Байєса на основі використання значень взаємної інформації (ЗВІ) та функції ОМД.
51. Які існують методи оцінювання якості побудованої мережі Байєса. Формули структурної різниці та перехресної ентропії.
52. В чому полягає різниця між евристичними та точними методами побудови мереж Байєса?
53. Наведіть означення системного аналізу. Що є об'єктом вивчення для системного аналізу?
54. Наведіть особливості, ціль та сфери застосування прикладного системного аналізу?
55. Наведіть типи проблем системного аналізу. Як розв'язується проблеми кожного типу?
56. Які переваги надає застосування методології системного аналізу при розв'язанні задач прийняття рішень?
57. Що означає структурованість задачі прийняття рішень?
58. Які задачі прийняття рішень називають слабкоструктурованими?
59. Що виступає інструментом прийняття рішень при застосуванні методології системного аналізу?
60. Які особливості має прикладний системний аналіз?
61. Які існують три класи невизначеностей, пов'язаних із розв'язанням задач системного аналізу?
62. Що означає термін «інтелектуалізація процесу прийняття рішень»?
63. З яких основних блоків складається інтелектуальна система підтримки прийняття рішень?