



Національний технічний університет
України "Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського"



Інститут спеціального зв'язку та захисту
інформації КПІ ім. Ігоря Сікорського
Спеціальна кафедра № 5

МОДЕЛІ, МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБЛЕННЯ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо-науковий)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітньо-професійна програма	<i>Комп'ютерні системи і технології спеціального зв'язку</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна, вечірня)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II рік підготовки, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>8 кредитів</i>
Семестровий контроль / контрольні заходи	<i>Екзамен / Модульна контрольна робота, Реферат</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекції та семінарські заняття: доктор технічних наук, доцент Ігор СУБАЧ</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус освітнього компонента «Моделі, методи і технології оброблення та аналізу даних» складено відповідно до освітньо-наукової програми «Комп'ютерні системи і технології спеціального зв'язку» для підготовки здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Метою навчальної дисципліни є формування та закріплення у аспірантів наступних компетентностей: (ЗК04) здатність розробляти проєкти та управляти ними; (СК03) здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності; (СК08) системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір; (СК09) здатність створювати нові ідеї та розв'язувати складні науково-прикладні проблеми в галузі комп'ютерних наук, пов'язані з розробкою та дослідженням комп'ютерних систем та технологій спеціального зв'язку для потреб Держспецзв'язку.

Предмет навчальної дисципліни – моделі, методи і технології оброблення та аналізу даних.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна: (РН04) розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерній науці та дотичних міждисциплінарних напрямках; (РН05) планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми; (РН06) 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; (РН07) Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної науки з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів; (РН08) глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці; (РН12) створювати нові та ефективні ідеї та методи розв'язання складних науково-прикладних проблем в галузі комп'ютерних наук, пов'язаних з розробкою та дослідженням комп'ютерних систем та технологій спеціального зв'язку для Держспецзв'язку.

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

Успішне вирішення завдань навчальної дисципліни базується на засвоєнні аспірантами знань та умінь, сформованих у них, в результаті вивчення навчальної дисципліни «Спеціальні розділи теорії чисельних методів».

Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення освітнього компонента є необхідними для подальшого вивчення таких освітніх компонентів: «Навчальні дисципліни за напрямом досліджень», «Навчальні дисципліни зі спеціальності» та для подальшого виконання наукової складової.

3. Зміст навчальної дисципліни

Семестр 3

Семестровий (кредитний) модуль 1. Моделі, методи і технології оброблення та аналізу даних.

Розділ 1. Моделі, методи та інструментальні засоби аналізу даних.

Тема 1. Засоби накопичення даних в інформаційно-аналітичних системах.

Концепції побудови та реалізації інформаційних систем, орієнтованих на аналіз даних.

Технології та засоби реалізації інформаційно-аналітичних систем. Багатовимірні системи.

Тема 2. Обробка та візуалізація багатовимірних даних.

Проектування структури багатовимірної бази даних. Аналіз даних у багатовимірних СКБД. Завантаження даних в багатовимірну СКБД. Проектування реляційної БД для інформаційно-аналітичних систем. Засоби проектування та розробки інформаційно-аналітичних систем. Практичний приклад проектування та розробки інформаційно-аналітичної системи.

Тема 3. Методи формування знань в інформаційно-аналітичних системах.

Інтелектуальний аналіз даних. Задачі та моделі інтелектуального аналізу даних.

Методи інтелектуального аналізу даних. Способи візуального представлення даних. Методи візуалізації. Методи пошуку асоціативних правил. Інструментальні засоби інтелектуального аналізу даних. Засоби знаходження логічних залежностей у даних. Формування знань з БД шляхом застосування методів добування логічних залежностей у даних. Методи побудови дерев рішень. Засоби побудови дерев рішень.. Засоби побудови дерев рішень. Формування знань з БД шляхом застосування методів побудови дерев рішень.

Тема 4. Інформаційно-аналітичне забезпечення Держспецзв'язку.

Поняття інформаційно-аналітичного забезпечення Держспецзв'язку. Інформаційно-аналітична система Держспецзв'язку. Задачі інформаційно-аналітичної системи Держспецзв'язку.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література:

1. Гладун А.Я., Рогушина Ю.В. Data Mining: пошук знань в даних /Анатолій Гладун. – К.: ТОВ “ВД “АДЕФ Україна”. – 2016. – 452 с.
2. Пасічник В.В., Шаховська Н.Б. Сховища даних: Навчальний посібник. – Львів: «Магнолія 2006», 2008. – 496 с.
3. Черняк О.І., Черняк О.І. Інтелектуальний аналіз даних: підручник. К: Знання, 2014. 599с.
4. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів. – Запоріжжя: КПУ, 2011. – 268 с.
5. Ситник В. Ф., Краснюк М. Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2007. — 376 с.
6. Данильченко О.М., Данильченко А.О. Інтелектуальний аналіз даних: Навч. посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2009. – 405 с.
7. Захарова І.В., Філіпова Л.Я. Основи інформаційно-аналітичної діяльності. – Центр навчальної літератури, 2013. – 336 с.

Додаткова література:

1. Герасимов Б.М., Локазюк В.М., Оксіюк О.Г., Поморова О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: Навч. посібник. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2007. – 335 с.
2. Бовда Е.М., Романюк В.А., Субач І.Ю. Основи побудови інформаційних систем. – К.: ВІТІ НТУУ «КПІ», 2003.

3. Christopher Pal, Mark Hall, Eibe Frank, Ian Witten. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, 4rd ed. / Morgan Kaufmann, 2016.
4. Han, Jiawei. Data mining : concepts and techniques / Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei. – 3rd ed, 2012.
5. Joel Grus Data Science from Scratch 2nd edition, 2019.
6. Військовий стандарт ВСТ 01.109.003. – 2002.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Структура кредитного модуля

Номери, назви розділів, тем і питання навчальних занять, посилання на літературу		Кількість годин				
		Всього	у тому числі			
			Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)	СР
Розділ 1. Моделі, методи та інструментальні засоби аналізу даних.						
Тема 1	Засоби накопичення даних в інформаційно-аналітичних системах.	16	2	4		10
Заняття 1/1	Концепції побудови та реалізації інформаційних систем, орієнтованих на аналіз даних. Основна література: [1-6]		2			
Заняття 1/2	Технології та засоби реалізації інформаційно-аналітичних систем Основна література: [1-6]			2		5
Заняття 1/3	Багатовимірні системи Основна література: [1-6]			2		5
Тема 2	Обробка та візуалізація багатовимірних даних	5		10		25
Заняття 2/1	Проектування структури багатовимірної бази даних. Аналіз даних у багатовимірних СКБД. Завантаження даних в багатовимірну СКБД Основна література: [1-6]			2		5
Заняття 2/2	Проектування реляційної БД для інформаційно-аналітичних систем Основна література: [1-6]			2		5
Заняття 2/3	Засоби проектування та розробки інформаційно-аналітичних систем. Основна література: [1-6]			2		5
Заняття 2/4	Практичний приклад проектування та розробки інформаційно-аналітичної системи. Основна література: [1-6]			4		10
Тема 3	Методи формування знань в інформаційно-аналітичних системах	128	2	36		90
Заняття 3/1	Інтелектуальний аналіз даних. Основна література: [1-6]		2			
Заняття 3/2	Задачі та моделі інтелектуального аналізу даних. Основна література: [1-6]			4		10
Заняття 3/3	Методи інтелектуального аналізу даних. Основна література: [1-6]			4		10
Заняття 3/4	Способи візуального представлення даних. Методи візуалізації. Основна література: [1-6]			4		10

Заняття 3/5	Методи пошуку асоціативних правил. Основна література: [1-6]			4		10
Заняття 3/6	Інструментальні засоби інтелектуального аналізу даних. Засоби знаходження логічних залежностей у даних. Основна література: [1-6]			4		10
Заняття 3/7	Формування знань з БД шляхом застосування методів добування логічних залежностей у даних. Основна література: [1-6]			4		10
Заняття 3/8	Методи побудови дерев рішень. Основна література: [1-6]			4		10
Заняття 3/9	Інструментальні засоби інтелектуального аналізу даних. Засоби побудови дерев рішень. Основна література: [1-6]			4		10
Заняття 3/10	Формування знань з БД шляхом застосування методів побудови дерев рішень Основна література: [1-6]			4		10
Тема 4.	Інформаційно-аналітичне забезпечення Держспецзв'язку.	21		6		15
Заняття 4/1	Поняття інформаційно-аналітичного забезпечення Держспецзв'язку. Основна література: [7] Додаткова література: [6]			2		5
Заняття 4/2	Інформаційно-аналітична система Держспецзв'язку. Задачі інформаційно-аналітичної системи Держспецзв'язку. Основна література: [7] Додаткова література: [6].			2		5
Заняття 4/3	Модульна контрольна робота.			2		5
Разом за розділом 1		200	4	56		140
Реферат		14				10
Екзамен		30				30
Всього годин		240	4	56		180

6. Самостійна робота аспіранта

Головними видами самостійної роботи аспірантів є: самостійна підготовка до аудиторних занять та самостійна підготовка до екзамену.

Доцільно час самостійної підготовки для поглибленого вивчення та закріплення навчального матеріалу розподілити наступним чином:

№ з/п	Назва теми та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу)	Кількість годин СР
1	Тема 1. Засоби накопичення даних в інформаційно-аналітичних системах. 1. Технології та засоби реалізації інформаційно-аналітичних систем.	10 5

4	Тема 4. Інформаційно-аналітичне забезпечення Держспецзв'язку. 1. Поняття інформаційно-аналітичного забезпечення Держспецзв'язку. 2. Інформаційно-аналітична система Держспецзв'язку. Задачі інформаційно-аналітичної системи Держспецзв'язку. Основна література: [5]. Додаткова література: [6]	10 5 5
5	<i>Підготовка до модульної контрольної роботи</i>	10
4	<i>Реферат</i>	10
5	<i>Підготовка до екзамену</i>	30
Всього годин		180

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед аспірантом:

- правила відвідування занять: заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та семінарських заняттях;

- правила поведінки на заняттях: аспірант має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та семінарських заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі здійснюється за умови вказівки викладача;

- політика дедлайнів та перескладань: якщо аспірант не проходив або не з'явився на семінарське заняття чи МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання семінарських занять та МКР не передбачено;

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Поточний контроль: вправи на лекційних та доповіді на семінарських заняттях.

Семестровий контроль: екзамен.

Оцінювання результатів навчання аспірантів здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського затвердженого та уведеного в дію наказом № 1/273 від 14.09.2020 р., зі змінами, внесеними наказом № НОН/131/2022 від 03.05.2022 р.

Рейтингова оцінка трансформується до університетської системи оцінювання згідно з таблицею 1.

Таблиця 1. Переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою
Рейтингові бали, RDOцінка за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше ніж 60	Незадовільно

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг аспіранта з кредитного модуля “Сучасні моделі та методи захисту комп’ютерних та спеціальних інформаційно-телекомунікаційних систем ” складається з балів, що він отримує за:

- 1) доповіді на семінарських заняттях;
- 2) модульну контрольну роботу;
- 3) написання реферату.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Доповіді на семінарських заняттях.

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на всіх заняттях дорівнює 2 бали x 17 доп. = 34 бали.

Критерії оцінювання	Бали
Аспірант показав глибоке знання предмету, повно і чітко зробив доповідь, правильно і акуратно оформив презентацію доповіді, показав здатність вільно застосовувати свої теоретичні знання під час відповіді на запитання.	1,9-2,0
Оцінка знижується, коли: - виконано всі перелічені вище вимоги, але по деяким показникам мають місце недоліки не принципового характеру, - доповідь загалом є правильною, але неповною, - відповіді на запитання вірні але не повні, - була потрібна допомога викладача у вигляді поправок та додаткових питань, - презентація доповіді оформлено неохайно.	1,8-1,5
Оцінка знижується, коли при виконанні завдання мають місце недоліки принципового характеру.	1,2-1,4
В інших випадках	0

2. Модульний контроль.

Ваговий бал – 14. Максимальна кількість балів за контрольну роботу у семестрі дорівнює: 14 балів x 1 = 14 балів.

Критерії оцінювання для завдання	Бали
Завдання виконано повно та без зауважень.	13,3-14,0
Допущена неточність несуттєвого характеру.	11,9-13,2
Допущена неточність (неточності), або при правильній відповіді, вона є неповною.	10,5-11,8
Під час відповіді допущено помилки принципового характеру.	8,4-10,4
Відповідь відсутня	0

2. Реферат.

Ваговий бал – 12. Максимальна кількість балів за реферат у семестрі дорівнює: 12 балів $\times 1 = 12$ балів.

Критерії оцінювання для завдання	Бали
Реферат підготовлено повно та оформлено без зауважень.	11,4-12,0
Допущена неточність несуттєвого характеру при підготовці та оформленні реферату.	10,2-11,3
Допущена неточність (неточності) при підготовці та оформленні реферату.	9,0-10,1
Під час підготовки та оформлення реферату допущено помилки принципового характеру.	7,2-8,9
Реферат відсутній	0

Максимальний рейтинг за семестр складає 60 балів.

Розрахунок шкали рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$r_c = 34 + 14 + 12 = 60 \text{ балів.}$$

Складова шкали за відповідь на екзамені дорівнює 40 % від RD .

Рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$RD = r_c + r_E = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Необхідною умовою допуску до екзамену є:

- стартовий рейтинг (R_c) не менше 60 % від R_c , тобто 36 балів;
- відсутність заборгованості щодо виконання індивідуального завдання (реферату).

Критерії оцінювання семестрових контрольних заходів

Підсумковий контроль по модулю представлений екзаменом. Екзамен проводиться в формі усної або письмової відповіді по білетах. Знання аспірантів оцінюються по системі: "Відмінно", "Дуже добре", "Добре", "Задовільно", "Достатньо", "Незадовільно" із наступним перерахуванням в бали РСО згідно таблиці:

Критерії оцінювання	r_E
Оцінка "Відмінно" ставиться аспіранту, який показав глибоке знання предмету, повно і чітко відповів на питання в об'ємі програми, правильно і акуратно оформив відповідь.	38,0...40,0
Оцінка "Дуже добре" ставиться у тому випадку, коли виконано всі перелічені вище вимоги, але по деяких показниках мають місце несуттєві недоліки непринципового характеру.	34,0...37,6
Оцінка "Добре" ставиться у тому випадку, коли відповідь загалом є правильною, але по ряду показників мають місце недоліки непринципового характеру.	30,0...33,6

Оцінка “Задовільно” ставиться, коли відповідь загалом є правильною і по деяких показниках мають місце недоліки принципового характеру	26,0...29,6
Оцінка “Достатньо” ставиться, коли загалом правильно охарактеризовано суть завдання, але спосіб його вирішення представлено частково, та по деяких показниках мають місце недоліки принципового характеру	24,0...25,6
В інших випадках ставиться оцінка “Незадовільно”	0

9. Додаткова інформація з навчальної дисципліни

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Концепції побудови та реалізації інформаційних систем, орієнтованих на аналіз даних.
2. Технології та засоби реалізації інформаційно-аналітичних систем. Багатовимірні системи.
3. Проектування структури багатовимірної бази даних.
4. Аналіз даних у багатовимірних СКБД.
5. Завантаження даних в багатовимірну СКБД.
6. Проектування реляційної БД для інформаційно-аналітичних систем.
7. Засоби проектування та розробки інформаційно-аналітичних систем.
8. Практичний приклад проектування та розробки інформаційно-аналітичної системи.
9. Інтелектуальний аналіз даних.
10. Задачі та моделі інтелектуального аналізу даних.
11. Методи інтелектуального аналізу даних.
12. Способи візуального представлення даних.
13. Методи візуалізації.
14. Методи пошуку асоціативних правил.
15. Засоби знаходження логічних залежностей у даних.
16. Формування знань з БД шляхом застосування методів добування логічних залежностей у даних.
17. Методи побудови дерев рішень.
18. Засоби побудови дерев рішень.
19. Засоби побудови дерев рішень.
20. Формування знань з БД шляхом застосування методів побудови дерев рішень.
21. Поняття інформаційно-аналітичного забезпечення Держспецзв’язку.
22. Інформаційно-аналітична система Держспецзв’язку.
23. Задачі інформаційно-аналітичної системи Держспецзв’язку.