



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Моделювання інформаційних систем

Шифр та назва спеціальності

K4 – Управління інформаційною безпекою

Інститут

ННІ комп'ютерних наук та інформаційних технологій (320)

Спеціалізація

-

Кафедра

Кібербезпеки (328)

Освітня програма

Управління інформаційною безпекою

Тип дисципліни

Обов'язкова

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Форма навчання

Денна

Семестр

5

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**МІЛЕВСЬКИЙ Станіслав Валерійович**

stanislav.milevskyi@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, доцент, професор кафедри кібербезпеки НТУ «ХПІ».

Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Гарант освітньо-наукової програми «Кібербезпека» другого (магістерського) рівня вищої освіти. Провідний лектор з дисциплін: «Основи математичного моделювання систем безпеки», «Англійська мова в академічних застосунках», «Моделювання кіберфізичних дій» у студентів бакалавріата та магістратури.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

**АКСЬОНОВА Ірина Вікторівна**

Iryna.Aksonova@khpi.edu.ua

Кандидат економічних наук, доцент кафедри кібербезпеки НТУ «ХПІ».

Кількість наукових публікацій: понад 150, з них свідоцтв на авторський твір - більше 15, розділів у монографіях - 10, статей, що реферуються у науково-метричних базах Scopus та WoS - 9. Лектор з дисциплін: "Штучний інтелект і бізнес-аналітика", "Теорія інформації і кодування", "Технологія управління безпекою бізнес-процесів, "Агентне моделювання" та інших у студентів бакалавріата та магістратури.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Навчальна дисципліна "Моделювання інформаційних систем" є нормативною навчальною дисципліною. Дисципліна спрямована на вивчення теорій, сучасних методів моделювання які дають можливість досліджувати складні технічні об'єкти, враховуючи їх основні характерні властивості.

Мета та цілі дисципліни

Формування компетентностей щодо сучасних наукових концепцій, методів та технологій розробки і застосування математичних моделей різних систем для проведення дослідження складних об'єктів та систем.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – диференційований залік.

Компетентності

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології та формувати систему інформаційно-аналітичного забезпечення підтримки прийняття управлінських рішень щодо системи управління інформаційною безпекою.

СК8. Здатність використовувати механізми забезпечення управління інформаційною безпекою у її визначальних сферах.

Результати навчання

РН3. Вміти за допомогою абстрактного мислення, аналізу та синтезу оцінювати результати професійної діяльності та забезпечувати її якість, бути критичним і самокритичним, наполегливим щодо поставлених завдань і взятих зобов'язань.

РН6. Впроваджувати процеси, що базуються на національних та міжнародних стандартах, виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної безпеки.

РН7. Вміти розробляти комплекс організаційних заходів щодо формування системи управління інформаційною безпекою.

РН16. Вміти реалізовувати заходи з протидії отриманню несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційно-комунікаційних системах.

РН17. Вміти розв'язувати задачі управління інформаційною безпекою в інформаційно-комунікаційних системах на основі моделей управління безпекою.

РН18. Розуміти основні теоретичні поняття, застосовувати набуті практичні навички дослідження та підготовки документів, їх правильного використання в управлінській діяльності.

РН19. Вміти впроваджувати заходи та забезпечувати реалізацію процесів попередження отриманню несанкціонованого доступу і захисту інформації в інформаційно-комунікаційних системах.

РН21. Вміти застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки елементів об'єктів критичної інфраструктури, кіберфізичних систем та інформаційно-комунікаційних систем.

РН22. Вміти застосовувати національні та міжнародні регулятори в сфері інформаційної безпеки щодо розслідування комп'ютерних інцидентів.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Вища математика. Алгоритми та структури даних. Математичні основи криптології.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

В ході викладання дисципліни викладачем застосовуються пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) та репродуктивний методи навчання. В якості методів викладання, які направлені на активізацію та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів, застосовуються презентації, бесіди, індивідуальні групові проєкти, майстер-класи.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Основи методології дослідження інформаційних систем. Основні поняття загальної теорії систем. Властивості систем. Системний підхід. Класифікація систем. Принципи і закономірності дослідження та моделювання систем.	4
Тема 2. Аналіз та синтез інформаційних систем. Загальні відомості про аналіз і синтез систем. Моделі систем як основи декомпозиції. Система методів аналізу. Структура системного аналізу. Формування загального подання системи. Формування детального подання системи. Показники та критерії оцінки систем.	2
Тема 3. Методологічні основи моделювання інформаційних систем. Поняття моделі та моделювання. Теорія моделювання. Класифікація видів моделювання систем. Принципи і підходи до побудови математичних моделей. Етапи побудови математичної моделі. Технологія моделювання.	2
Тема 4. Моделювання систем за методологією «чорного ящика». Модель «Чорного ящика». Лінійні регресійні моделі. Лінійна множинна модель. Нелінійні регресійні моделі. Динамічні системи. Модель у вигляді фільтра Калмана. Модель динамічної системи у вигляді подання Фур'є.	2
Тема 5. Статистичне моделювання інформаційних систем. Загальні відомості про статистичне моделювання. Загальна схема методу Монте-Карло. Генератори випадкових чисел. Перевірка якості роботи генератора. Моделювання випадкової події й повної групи несумісних подій. Моделювання випадкової величини із заданим законом розподілу. Моделювання нормально розподілених випадкових величин. Моделювання системи випадкових величин. Розподіл Пуассона. Потоки випадкових подій. Моделювання неординарних і нестационарних потоків подій. Фіксація і обробка статистичних результатів. Оцінка точності статистичних характеристик.	2
Тема 6. Імітаційне моделювання інформаційних систем. Загальні відомості про імітаційне моделювання. Сутність методу імітаційного моделювання та сфери його застосування. Моделі систем масового обслуговування. Методологія побудови моделюючих алгоритмів систем масового обслуговування. Модифікації моделей систем масового обслуговування. Приклад імітаційного моделювання системи масового обслуговування. Синтез систем масового обслуговування.	2
Тема 7. Аналітичне моделювання інформаційних систем. Аналітичні моделі. Багатоканальна система масового обслуговування з	2

відмовами. Модель одноканальної системи масового обслуговування з чергою. Багатоканальна система масового обслуговування з чергою. Системи масового обслуговування з обмеженим часом очікування.

Загальна кількість годин

16

Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять

Кількість годин

Вагові
коефіцієнти a

Тема 1. Морфологічна модель системи.

6

0,1

Студенти виконують розкладання інформаційної системи на компоненти, параметри та можливі варіанти реалізації. Створюється морфологічна таблиця, аналізуються комбінації ознак та вибирається оптимальна конфігурація системи.

Тема 2. Структурна модель системи.

6

0,1

Побудова структурної схеми інформаційної системи (DFD, UML-компонентні діаграми або деревоподібні моделі). Аналізуються взаємозв'язки між елементами та визначаються основні потоки даних.

Тема 3. Функціональна модель системи.

4

0,1

Розроблення функціональної моделі за допомогою UML-діаграм (use case, activity), IDEF0 чи інших методів. Визначення функцій системи, їх взаємодії та ролей користувачів.

Тема 4. Регресійні моделі.

4

0,1

Побудова лінійних та нелінійних регресійних моделей у середовищі аналізу даних. Виконання прогнозування та оцінки точності моделей за допомогою статистичних критеріїв.

Тема 5. Статистичні моделі: генератори випадкових чисел.

4

0,1

Вивчення принципів генерації псевдовипадкових чисел, тестування їх рівномірності та незалежності. Реалізація власного генератора та порівняння з вбудованими алгоритмами.

Тема 6. Імітаційне моделювання.

4

0,1

Побудова та аналіз імітаційної моделі інформаційного процесу або системи (напр., у Arena, AnyLogic, MATLAB/Simulink). Студенти проводять серію експериментів та аналізують поведінку системи у різних сценаріях.

Тема 7. Моделі масового обслуговування.

4

0,1

Моделювання систем черг (M/M/1, M/M/n, M/G/1 тощо), розрахунок характеристик пропускної здатності, часу очікування та завантаженості каналів. Побудова моделі та аналіз її ефективності у типових ситуаціях.

Загальна кількість годин

32

$$\sum_{i=1}^n a_i = 0,7$$

Контрольні роботи

Теми контрольних робіт

Вагові

Тема 1. Методологія системних досліджень та моделювання інформаційних систем. Контрольна робота охоплює теоретичні основи системного підходу, принципи аналізу й синтезу систем та методологію побудови моделей інформаційних систем.	0,15
Тема 2. Методи моделювання: регресійне, статистичне, імітаційне та аналітичне моделювання. Контрольна робота спрямована на перевірку знань і навичок щодо побудови та аналізу моделей різних типів: регресійних, статистичних, імітаційних та моделей масового обслуговування.	0,15
Загалом	$\sum_{i=1}^m b_i = 0,3$

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до лабораторних занять, контрольних робіт та екзамену.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Методи декомпозиції складних систем. Дослідження принципів поділу великих систем на підсистеми, підходи структуризації та аналізу складних ієрархічних систем.	8
Тема 2. Методи перевірки та верифікації моделей. Особливості оцінки коректності математичних та комп'ютерних моделей, критерії перевірки відповідності моделі реальній системі.	8
Тема 3. Моделі оптимізації в інформаційних системах. Основи лінійного та нелінійного програмування, використання оптимізаційних моделей у задачах ІТ-управління.	7
Тема 4. Моделювання на основі теорії нечітких множин. Побудова моделей у ситуаціях невизначеності, застосування нечіткої логіки в інформаційних системах.	7
Тема 5. Агентне моделювання складних систем. Створення моделей, у яких поведінка системи виникає з взаємодії автономних агентів.	7
Тема 6. Імітаційне моделювання у середовищах Arena, AnyLogic, Simulink. Огляд популярних програмних інструментів для побудови імітаційних моделей.	7
Тема 7. Моделювання інформаційних потоків у кіберфізичних системах. Способи відображення процесів передачі, обробки та зберігання даних у пов'язаних фізичних та цифрових системах.	7
Тема 8. Моделювання мережевих процесів та трафіку. Побудова моделей навантаження, пропускної здатності та затримок у комп'ютерних мережах.	7
Тема 9. Теорія черг у задачах інформаційних систем. Дослідження моделей та характеристик систем масового обслуговування, розширені схеми черг.	7
Тема 10. Використання машинного навчання в моделюванні інформаційних систем.	7

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Буката Л.М., Шаповаленко В.А., Трофименко О.Г.: Чисельні методи та моделювання на OEM: Методичний посібник. – Одеса: Державна адміністрація зв'язку Одеська Національна Академія зв'язку ім. О.С.Попова, 2010. – 72с.

<https://ru.scribd.com/document/527258772/%D0%A7%D0%9C%D0%9C-%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C-1>

2. Г.В.Табунщик. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем Навч. посібник / Г.В.Табунщик, Т.І.Каплієнко, О.А.Петрова. – Запоріжжя, 2016. – 259 с.

<https://eir.zp.edu.ua/server/api/core/bitstreams/105bce32-ec04-486c-acdd-5159930565ca/content>

3. Петрик М.Р. Моделювання програмного забезпечення Наукометодичний посібник /М.Р.Петрик, О.Ю. Петрик. Тернопіль: Вид-во ТНТУ, 2015.- 200 с.

<https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/17796/1/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf>

4. Анісімов А.В. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики / А.В. Анісімов, П.П.Кулябко. – Київ. – 2017. – 110с.

https://csc.knu.ua/media/filer_public/95/78/95781d17-e6a5-4a48-9d34-d2ee470e3467/dbms_gen2.pdf

5. Антоненко В.М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями: навч.посібник / В.М. Антоненко, С.Д. Мамченко, Ю.В. Рогушина. – Ірпінь: Нац. університет ДПС України, 2016. – 212с.

<https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/1646/view/2049?lang=ru&act=view&page=1&category=1646&id=2049>

Додаткова література

1. Bilash Kanti Bala, Fatimah Mohamed Arshad, Kusairi Mohd Noh. System Dynamics: Modelling and Simulation. - Springer; Softcover reprint of the original 1st ed. 2017 edition. – 2017, - 291 p, ISBN-10 : 9811095124, ISBN-13 : 978-9811095122

https://books.google.com.ua/books?id=9OImDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

2. Michael Pidd. Systems Modelling: Theory and Practice. - Department of Management Science The Management School Lancaster University. – 2006, - 236p, ISBN-10 : 0470867310, ISBN-13 : 978-0470867310

https://books.google.com.ua/books/about/Systems_Modelling.html?id=k7lvQgAACAAJ&redir_esc=y

3. Schmidt, D.C. Pattern-Oriented SoftwareArchitecture, PatternsforConcurrentandNetworkedObjects / D. C. Schmidt, M. Stal, Hans. – USA: JohnWiley&Sons, 2013. – 450 p.
https://books.google.com.ua/books?id=rYiKY3mrrswC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,7	0,3		

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Π_k – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (Π , K , I ,...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025



Завідувач кафедри

Сергій ЄВСЕЄВ

30.08.2025



Гарант ОП

Роман КОРОЛЬОВ