



Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівська політехніка»
*Навчально-науковий інститут електронних та
 інформаційних технологій*
Кафедра кібербезпеки та математичного моделювання

РОБОЧА ПРОГРАМА

**БК 5. Методи моделювання та оптимізації процесів у
 сфері захисту інформації**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

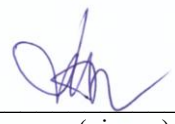
 Ткач Ю. М.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

«26» серпня 2024 р.

Розробник (-и): Синенко М.А., доцент кафедри, к.ф.-м.н., доцент; 
 (прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни обговорено на засіданні кафедри кібербезпеки та математичного
 моделювання _____
 (назва кафедри)

Протокол від «26» серпня 2024 р. №7

Узгоджено з гарантом освітньої програми:  Ткач Ю.М.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація про дисципліну.

Тип дисципліни	Вибіркова
Мова викладання	Українська
Рік навчання та семестр	2024-2025 навчальний рік, 1 семестр, ОП Кібербезпека за спеціальністю 125 Кібербезпека та захист інформації галузь знань 12 Інформаційні технології
Викладач (-і)	Синенко Марина Анатоліївна, доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання, к.ф.-м.н.
Профайл викладача (-ів)	https://mmi.stu.cn.ua/personal-kafedry/
Контакти викладача	+38099 518 1852 E-mail: mara.a.snnk@gmail.com

2. Анотація курсу. «Методи моделювання та оптимізації процесів у сфері захисту інформації» є вибірковою дисципліною освітньої програми «Кібербезпека та захист інформації».

Моделювання є найбільш ефективним способом дослідження складних систем різного призначення, – технічних, економічних, екологічних, соціальних, інформаційних – як на етапі їх проектування, так і в процесі експлуатації. Можливості моделювання систем далеко не вичерпані, тому постійно з'являються найновіші методи та технології моделювання. Створення моделі – кропіткий і творчий процес, що вимагає від дослідника не тільки глибоких теоретичних знань з різних математичних та технічних дисциплін, але й творчого підходу до розв'язання задач, уміння генерувати певні евристичні, що відповідають глибинній суті досліджуваного об'єкта.

У даному курсі наданий огляд способів побудови моделей, задач та методів моделювання, і процесу моделювання. Особлива увага приділяється системному підходу до побудови моделей, методів для збору даних та інформації про систему. Розглядаються способи формалізації моделей засобами мереж масового обслуговування та засобами мереж Петрі. У курсі також вичаються оптимізаційні методи, зокрема, методи лінійного та нелінійного програмування.

3. Мета та цілі курсу. Метою викладання навчальної дисципліни “Методи моделювання та оптимізації процесів у сфері захисту інформації” є формування та розвиток теоретичних знань і практичних навичок у здобувачів освіти щодо побудови, аналізу, дослідження та оптимізації моделей складних процесів у сфері захисту інформації.

Навчальна дисципліна висвітлює основні відомості щодо понятійного апарату, напрямків та методів прийняття рішень. Розглядаються цілі та практичні задачі, які покликана розв'язувати наука.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Методи моделювання та оптимізації процесів у сфері захисту інформації” є:

- розвинення вміння оцінювати результати досліджень із даними прийнятих моделей з метою перевірки їх адекватності, та, у випадку необхідності, пропонувати зміни для покращення моделей;
- розвиток у ЗВО навичок використання математичних методів дослідження під час підготовки дипломних робіт;
- підготовка ЗВО до науково-дослідної роботи, розробка та аналіз математичних моделей в інженерних розрахунках, застосування математичних методів під час розв'язання конкретних завдань галузі.

Дана дисципліна може бути використана для виконання наукової роботи, а також використання в професійній діяльності.

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти (ЗВО) має набути або розширити наступні загальні (КЗ) та фахові (КФ) компетентності, передбачені освітньою програмою спеціальності 125 - Кібербезпека:

КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КФ 1. Здатність обґрунтовано застосовувати, інтегрувати, розробляти та удосконалювати сучасні інформаційні технології, фізичні та математичні моделі, а також технології створення та використання прикладного і спеціалізованого програмного забезпечення для вирішення професійних задач у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки

4. Результати навчання.

Під час вивчення дисципліни ЗВО має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН), передбачені освітньою програмою:

ПРН 2 - Інтегрувати фундаментальні та спеціальні знання для розв'язування складних задач інформаційної безпеки та/або кібербезпеки у широких або мультидисциплінарних контекстах

ПРН 4 - Застосовувати, інтегрувати, розробляти, впроваджувати та удосконалювати сучасні інформаційні технології, фізичні та математичні методи і моделі в сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

ПРН 5 -Критично осмислювати проблеми інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, у тому числі на міжгалузевому та міждисциплінарному рівні, зокрема на основі розуміння нових результатів інженерних і фізико-математичних наук, а також розвитку технологій створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення.

ПРН 22 - Планувати та виконувати експериментальні і теоретичні дослідження, висувати і перевіряти гіпотези, обирати для цього придатні методи та інструменти, здійснювати статистичну обробку даних, оцінювати достовірність результатів досліджень, аргументувати висновки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни ЗВО повинен:

Знати:

основні методи моделювання технічних систем;
основні етапи математичного моделювання;
методи ідентифікації;
принципи оптимізації технічних систем;
методи нелінійного програмування;
метод динамічного програмування.

Вміти:

будувати математичні моделі систем;
проводити якісний аналіз та перевірку коректності математичної моделі;
вирішувати задачу ідентифікації при побудові математичної моделі;
вміти математично формулювати задачу оптимізації;
розв'язувати задачі лінійного програмування;
розв'язувати задачі нелінійного програмування;
розв'язувати задачі динамічного програмування.

5. Пререквізити. Дисципліна є складовою частиною вибірових дисциплін циклу професійної підготовки. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із курсів «Вища математика», «Теорія ризиків», «Теорія ймовірностей і математична статистика»

6. Обсяг курсу. Зазначте загальну кількість кредитів, кількість занять та годин самостійної роботи.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	16/6
Лабораторні заняття	16/6

Самостійна робота	88/108
Всього кредитів – <i>вказати кількість кредитів</i>	4

Форма проведення занять: *лекційні, практичні заняття, самостійна робота – з використанням системи дистанційного навчання Moodle, літератури.*

7. Тематика курсу.

Змістовий модуль 1. Методи моделювання та аналізу складних систем

Тема 1. Задачі, методи та процес моделювання. Методи збору інформації та даних про систему.

Поняття моделі. Способи побудови моделей. Класифікація моделей. Задачі моделювання. Методи моделювання. Процес моделювання. Системний підхід до побудови моделей. Приклади розв'язування задач.

Тема 2. Етапи математичного моделювання. Дослідження об'єкта моделювання. Концептуальна постановка задачі моделювання. Математична постановка задачі моделювання (побудова математичної моделі). Якісний аналіз та перевірка коректності математичної моделі. Вибір методу розв'язання і його обґрунтування. Перевірка адекватності моделі. Отримання результатів та їх інтерпретація. Аналіз результатів моделювання і їх практичне використання.

Тема 3. Формалізація процесів функціонування дискретних систем. Аналітичне моделювання.

Мережі масового обслуговування. Мережі масового обслуговування з блокуванням маршруту. Мережі Петрі з часовими затримками. Мережі Петрі з конфліктними переходами. Мережі Петрі з багатоканальними переходами. Мережі Петрі з інформаційними зв'язками. Аналітичне моделювання розімкнутих мереж масового обслуговування. Аналітичне моделювання замкнутих мереж масового обслуговування. Аналітичне дослідження властивостей мереж Петрі. Аналіз та визначення критеріїв для оптимізації складних систем.

Тема 4. Імітаційне моделювання

Генератори випадкових величин. Алгоритми імітації процесів функціонування дискретних систем. Імітаційне моделювання мережі масового обслуговування. Імітаційне моделювання мережі Петрі з часовими затримками. Імітаційне моделювання мережі Петрі з конфліктними переходами. Імітаційне моделювання мережі Петрі з багатоканальним переходами.

Тема 5. Методи дослідження імітаційних моделей складних систем.

Планування проведення факторних експериментів. Регресійний аналіз впливу факторів. Дисперсійний аналіз впливу факторів. Пошук оптимальних значень за допомогою серії факторних експериментів. Методи групового урахування аргументів. Еволюційні методи пошуку оптимальних значень.

Змістовий модуль 2. Методи оптимізації складних систем

Тема 5. Загальні поняття оптимізації. Критерії оптимізації

Основні елементи теорії оптимізації. Постановка оптимізаційної задачі. Класифікація оптимізаційних задач. Постановка задачі багатокритеріальної оптимізації

Тема 6. Задачі нелінійної оптимізації

Класифікація та загальна характеристика методів розв'язування задач нелінійної оптимізації. Безумовна оптимізація: метод найшвидшого спуску. Умовна оптимізація: метод множників Лагранжа.

Тема 7. Задачі лінійного програмування.

Приклади задач лінійного програмування. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування.

Тема 8. Метод динамічного програмування.

Метод динамічного програмування (ДП). Задачі динамічного програмування. Загальна постановка задачі динамічного програмування. Алгоритм пошуку оптимальних рішень за методом ДП. Інтерпретація управління у фазовому просторі. Задачі динамічного програмування, що не пов'язані з часом. Задачі динамічного програмування із мультиплікативним критерієм.

8. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання курсу	Оцінювання курсу відбувається за 100 бальною шкалою. Протягом семестру здобувач вищої освіти може набрати 60 балів: практичні/лабораторні оцінюються в 40 балів, модульні контрольні - 15 балів, відповіді – 5 балів, диференційований залік – 40 балів. Допоміжні бали виставляються за виступи на конференціях, написання тез та статей.
Вимоги до РГР, КР, КП тощо	- Виконання модульних контрольних робіт - Щонайменше за результатами контролю протягом семестру ЗВО повинен одержати 30 балів
Практичні (лабораторні) заняття	Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю: - Кількість балів - 0...60: 1. Виконання практичних/лабораторних робіт 0...40 2. Модульне контрольне завдання 0...8 3. Повнота відповідей на запитання на лекціях 0...2
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконання та захист не менше 75% лабораторних робіт. 2. Проходження проміжного модульного контролю.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
Змістовий модуль 1.		
1	Повнота відповідей на запитання на лекціях	0...2
2	Результати захисту лабораторних робіт	0...20
3	Модульне контрольне завдання	0...8
Змістовий модуль 2.		
1	Повнота відповідей на запитання на лекціях	0...2
2	Результати захисту лабораторний робіт	0...20
3	Модульне контрольне завдання	0...8
Усього поточний і проміжний модульний контроль		0...60
Семестровий контроль (Екзамен/диференційований залік/залік)		0...40
Разом		0...100

Шкала оцінювання результатів навчання

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проєкту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	A (відмінно)	Відмінно	Зараховано
82-89	B (дуже добре)	Добре	
75-81	C (добре)		
66-74	D (задовільно)	задовільно	
60-65	E (достатньо)		
0-59	FX (незадовільно)	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

9. Обладнання та програмне забезпечення (за необхідності).

10. Політики курсу.

У випадку, якщо здобувач протягом семестру не виконав у повному обсязі всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані лабораторні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (25), він не допускається до складання іспиту під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому [«Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів НУ «Чернігівська політехніка»](#). Повторне складання іспиту з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється. У випадку повторного складання екзамену всі набрані протягом семестру бали анулюються.

До загальної політики курсу відноситься дотримання принципів відвідування занять у відповідності до затвердженого розкладу, а також вільного відвідування лекційних занять для осіб, які отримали на це дозвіл відповідно до [«Порядку надання дозволу на вільне відвідування занять здобувачам вищої освіти НУ «Чернігівська політехніка»](#). Запорукою успішного вивчення

дисципліни є активність та залучення під час проведення лабораторних/практичних та лекційних занять – відповіді на запитання викладача (як один з елементів поточного контролю), задавання питань для уточнення незрозумілих моментів, вирішення практичних завдань. Консультації відбуваються в аудиторіях університету у відповідності до затвердженого розкладу або ж особистих чи групових консультацій (через вбудований форум) на сторінці курсу в системі дистанційного навчання НУ «Чернігівська політехніка».

Політика дедлайнів

Своєчасність здачі лабораторної роботи оцінюється в 0,5 балу за кожну лабораторну роботу. Своєчасність здачі РГР оцінюється в 1 бал. Відповідно, максимальна оцінка за невчасно здані роботи зменшується на зазначену кількість балів. Виключенням може бути наявність поважних причин несвоєчасної здачі зазначених робіт (хвороба, участь в зазначений час в інших видах навчальної, наукової чи організаційної роботи, офіційна робота за фахом тощо).

Політика користування ноутбуками / смартфонами

Прохання до здобувачів тримати смартфони переведеними у беззвучний режим протягом лекційних та практичних занять, так як дзвінки, переписки та спілкування у соціальних мережах відволікають від проведення занять як викладача, так й інших здобувачів. Ноутбуки, планшети та смартфони не можуть використовуватися в аудиторіях під час занять та під час проведення підсумкового контролю (за виключенням проходження тестового контролю в системі Moodle).

Політика заохочень та стягнень

За результатами навчальної, наукової або організаційної діяльності здобувачів вищої освіти за курсом їм можуть нараховуватися додаткові бали – до 10 балів, у залежності від вагомості досягнень. Види позанавчальної діяльності, за якими здобувачі вищої освіти заохочуються додатковою кількістю балів: участь у міжнародних проектах, наукові дослідження, тези, участь у науково-практичних конференціях, винаходи, патенти, авторські свідоцтва за напрямами курсу.

Політика академічної доброчесності

Академічна доброчесність повинна бути забезпечена під час проходження даного курсу, зокрема при виконанні лабораторних, контрольних та розрахунково-графічних робіт (КР/КП) (принципи описані у [Кодексі академічної доброчесності НУ «Чернігівська політехніка»](#)). Списування під час проміжного та підсумкового контролів, виконання практичних завдань на замовлення, підказки вважаються проявами академічної недоброчесності. Від усіх слухачів курсу очікується дотримання академічної доброчесності у зазначених вище моментах. До здобувачів вищої освіти, у яких було виявлено порушення академічної доброчесності, застосовуються різноманітні дисциплінарні заходи (включаючи повторне проходження певних етапів).

Правила перезарахування кредитів

Кредити, отримані в інших закладах вищої освіти, а також результати навчання у неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути перезараховані викладачем у відповідності до положення [«Порядок визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін у НУ «Чернігівська політехніка»](#)». Визнання результатів навчання у неформальній освіті розповсюджується на окремі змістові модулі (теми) навчальної дисципліни.

11. Рекомендована література.

Базова

1. Барабаш О.В. Математичне моделювання та оптимізація процесів і систем. Ч1: навч. посібник/ О. В. Барабаш, О. В. Свинчук, А. П. Мусієнко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 160 с.
2. Гулак Г.М. Методологія захисту інформації. Аспекти кібербезпеки: підручник/ Г.М. Гулак – К.: Видавництво НА СБ України, 2020. – 256с.
3. Корнієнко В.І. Інтелектуальне моделювання нелінійних динамічних процесів в керуванні, кібербезпеці, телекомунікаціях: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна. – Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». – Дніпро, НТУ «ДП», 2020. – 531 с.

4. Григорків В.С. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків, О.І. Ярошенко. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 440 с.

Допоміжна

1. Математичне моделювання процесів і систем [Електронний ресурс] : Навч. посіб. / А. І. Жученко, Л. Р. Ладієва, М. С. Піргач, Я. Ю. Жураковський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 5,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 351 с.

Інформаційні ресурси

1. science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2024/jun/34961/vsezdoi-83-90.pdf
2. https://web.kpi.kharkov.ua/pim/wp-content/uploads/sites/248/2024/10/Tezysy_PYM_2024_09_20.pdf
3. W. Hoy. Decision-Making Theory, 2019. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.waynekhoy.com

