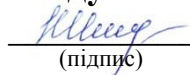


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Бахмутський навчально-науковий професійно-педагогічний інститут
Кафедра електромеханічних та комп'ютерних систем

До захисту допущено

Завідувач кафедри


(підпис)

Інна НЕФЬОДОВА
(ім'я, прізвище)

« 07 » грудня 2024 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА (ПРОЄКТ)

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

спеціальність _____ 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) _____

освітньо-професійна програма Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні

тема «Професійна підготовка фахівців з цифрових технологій до розв'язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos»

Виконав(ла)

здобувач(ка) групи БД-К23мг
(шифр групи)

Микита ОДЕГОВ
(ім'я, прізвище)


(підпис)

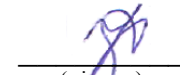
Керівник роботи

к.т.н., доц. Валерій КОЛОМІЄЦЬ
(науковий ступінь, вчене звання, ім'я, прізвище)


(підпис)

Рецензент роботи

д.ф.-м.н., проф. Олеся НЕЧУЙВІТЕР
(науковий ступінь, вчене звання, ім'я, прізвище)


(підпис)

Консультант

к.пед.н., доц. Юлія БОБРИКОВА
(науковий ступінь, вчене звання, ім'я, прізвище)


(підпис)

Засвідчую, що у цій роботі
немає цитат та вилучень з
праць інших авторів без
відповідних посилань

здобувач (ка) _____
(підпис)

Харків – 2024

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Факультет/ІНІ Бахмутський навчально-науковий професійно-педагогічний інститут

Кафедра Електромеханічних та комп'ютерних систем

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології)

Освітньо-професійна програма Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Інна НЕФЬОДОВА


(підпис)

(ім'я, прізвище)

« 08 » жовтня 2024 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ)

Одегов Микита Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема роботи Професійна підготовка фахівців з цифрових технологій до розв'язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos

керівник роботи Коломієць Валерій Віталійович, к. т. н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «08» жовтня 2024 року № 5101-5/3263

2. Строк подання здобувачем роботи «02» грудня 2024 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити: Актуальність професійної підготовки фахівців з цифрових технологій до розв'язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos. Характеристика об'єктів галузі: стан і стратегії розвитку. Вимоги до кадрового забезпечення об'єкту галузі. Методика професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до розв'язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Огляд літературних джерел, нових розробок, опублікованих даних та іншої інформації, пов'язаної з темою роботи
2	Дослідження теоретичних підходів до актуальності професійної підготовки фахівців з цифрових технологій до розв'язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos
3	Характеристика об'єктів галузі: стан і стратегії розвитку
4	Розробка методики професійної підготовки фахівців з цифрових технологій до розв'язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos
5	Розробка вимог до кадрового забезпечення об'єкту галузі
6	Оформлення першого варіанту тексту, подання його на ознайомлення науковому керівнику
7	Усунення недоліків, написання остаточного варіанту тексту, оформлення дипломної роботи
8	Подання роботи на кафедру, перевірка на плагіат та зовнішнє рецензування роботи
9	Захист дипломної роботи у ЕК

5. Дата видачі завдання «08» жовтня 2024 р.

Здобувач(ка)


(підпис)

Микита ОДЕГОВ

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Валерій КОЛОМІЄЦЬ

(ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Об'єктом дослідження виступає процес формування професійної готовності фахівців у галузі цифрових технологій до виконання задач імітаційного моделювання із застосуванням середовища Scilab/Xcos.

Предметом дослідження є методичні підходи та розробка технологій професійної підготовки фахівців цифрових технологій, спрямованих на освоєння й застосування інструментів імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos.

Метою даного дослідження є теоретичне обґрунтування та практичне апробування методики професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій, орієнтованої на вирішення задач імітаційного моделювання з використанням програмного середовища Scilab/Xcos.

В результаті виконання дослідження розроблено моделі побудови графіків функцій, нові лабораторні роботи на тему «Основи імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos» та «Імітаційне моделювання логічних пристроїв в середовищі Scilab/Xcos» з підготовкою відповідних програм.

За основними результатами дослідження виконана публікація тез доповіді на VII Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні технології в енергетиці, електромеханіці, системах управління та машинобудуванні». (м. Харків, 06 грудня 2024 р.).

Обсяг дипломної роботи становить: пояснювальна записка, презентація доповіді. Пояснювальна записка складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи 71 сторінка, з яких 60 сторінок основного тексту. Список використаних джерел становить 26 найменування, 5 таблиць, 21 рисуноків.

ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА, ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ,
ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, СЕРЕДОВИЩЕ SCILAB/XCOS,
МЕТОДИКА НАВЧАННЯ, ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ, ГРАФІКИ ФУНКЦІЙ.

ABSTRACT

The object of the study is the process of developing the professional readiness of specialists in the field of digital technologies to perform simulation modeling tasks using the Scilab/Xcos environment.

The subject of the study is methodological approaches and the development of technologies for the professional training of digital technology specialists aimed at mastering and applying simulation modeling tools in the Scilab/Xcos environment.

The purpose of this study is to theoretically substantiate and practically test the methodology for professional training of specialists in the field of digital technologies, focused on solving simulation modeling tasks using the Scilab/Xcos software environment.

As a result of the study, models for constructing function graphs were developed, as well as new laboratory works on the topics «Fundamentals of simulation modeling in the Scilab/Xcos environment» and «Simulation modeling of logical devices in the Scilab/Xcos environment» with the preparation of corresponding programs.

Based on the main results of the research, the abstract of the report was published at the VII All-Ukrainian Scientific and Practical Internet Conference «Modern Technologies in Energy, Electromechanics, Control Systems, and Mechanical Engineering» (Kharkiv, December 6, 2024).

The thesis consists of an explanatory note and a presentation of the report. The explanatory note consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The total volume of the thesis is 71 pages, of which 60 pages are the main text. The list of references consists of 26 items, 5 tables, and 21 figures.

PROFESSIONAL TRAINING, DIGITAL TECHNOLOGIES, SIMULATION MODELING, SCILAB/XCOS ENVIRONMENT, TEACHING METHODOLOGY, LABORATORY WORK, FUNCTION GRAPHS.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1 Актуальність професійної підготовки фахівців з цифрових технологій до розв’язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos.....	11
Розділ 2 Характеристика об'єктів галузі: стан і стратегії розвитку.....	17
2.1 Характеристика та аналіз нормативно-методичної документації з дисципліни «Математичне моделювання систем і процесів».....	17
2.2 Роль імітаційного моделювання в інформаційних системах	18
2.3 Особливості використання системи Scilab/Xcos для розв'язання задач імітаційного моделювання	20
2.4 Розробка методичного та програмного забезпечення до розв’язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos	26
Розділ 3 Вимоги до кадрового забезпечення об'єкту галузі	41
3.1 Можливості працевлаштування фахівців з імітаційного моделювання.....	41
3.2 Застосовування знань імітаційного моделювання у педагогіці.....	43
Розділ 4 Методика професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до розв’язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos.....	46
Висновки.....	59
Список використаних джерел.....	61
Додаток А	64
Додаток Б	69

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. На сучасному етапі розвитку суспільства основою його прогресу є ефективна діяльність закладів вищої освіти, яка спрямована на формування професійної компетентності випускників і забезпечення їхнього гармонійного особистісного розвитку. Це зумовлює потребу у модернізації освітнього процесу, що охоплює впровадження інноваційних підходів до навчання й виховання, а також удосконалення традиційних форм і методів роботи зі здобувачами освіти.

Водночас, важливою складовою є оптимізація навчального середовища з метою створення умов для всебічного розвитку майбутніх фахівців [12].

Заклади вищої освіти повинні адаптуватися до нових викликів, забезпечуючи якісну підготовку висококваліфікованих спеціалістів і розвиток їхніх ключових компетентностей, необхідних для успішної професійної реалізації в умовах глобальних змін.

Оновлення системи підготовки майбутніх фахівців з цифрових технологій набуває особливої актуальності в сучасному інформаційному суспільстві, де зростає попит на ІТ-спеціалістів. Вони повинні не лише вміло застосовувати новітні досягнення у сфері комп'ютерних технологій у своїй професійній діяльності, але й демонструвати здатність адаптуватися до швидких змін завдяки постійному самонавчанню і самовдосконаленню.

Ефективне формування компетентностей цих фахівців безпосередньо пов'язане з процесами інформатизації освіти, що забезпечують доступ до сучасних технологій і ресурсів, сприяючи розвитку навичок самостійного навчання та прагнення до професійної самореалізації. У таких умовах система підготовки має інтегрувати інноваційні підходи, які б відповідали потребам ринку праці та викликам інформаційної епохи [16].

Аналіз наукових джерел свідчить про те, що дослідники приділяють значну увагу окремим аспектам поставленої проблеми. У процесі дослідження було вивчено загальну та спеціалізовану літературу, а також

проаналізовано міжнародний і вітчизняний досвід. Психолого-педагогічні підходи до організації навчального процесу та концептуальні основи післядипломної професійної освіти висвітлюються у роботах таких учених, як В. Головінов, Р. Гуревич, Г. Єльнікова, П. Лузан, Н. Ничкало, С. Ніколаєнко, В. Радкевич, В. Семиченко, Л. Сушенцева та ін.

Питання професійної підготовки спеціалістів розглядаються у працях Л. Барановської, Т. Бутенко, М. Васильєвої, З. Єрмакової, Н. Завініченко та інших дослідників. Вивченню різних аспектів підготовки майбутніх інженерів-педагогів присвячені роботи Е. Абільтарової, І. Васильєвої, Н. Волкової, Н. Брюханової, Р. Горбатюка, О. Коваленка, М. Лазарева, В. Кулешової, В. Мальованої, С. Хоменка, Л. Штефан та ін. Це свідчить про комплексний підхід до аналізу проблематики професійної освіти та підготовки фахівців.

Актуальність окресленої проблематики та аналіз педагогічного досвіду свідчать про наявність низки суперечностей, зокрема:

- між зростаючими вимогами до рівня загальної та професійної компетентності фахівців у галузі цифрових технологій і недостатньою якістю їхньої професійної підготовки;
- між необхідністю інтеграції теоретичних знань із практичними вміннями та навичками, які є ключовими для професійної діяльності майбутніх фахівців, і недостатнім розвитком методичних підходів у цьому напрямку;
- між потребою у самоосвіті та самореалізації під час професійної підготовки фахівців із цифрових технологій та стандартизованими, часто негнучкими підходами до навчального процесу.

Ці протиріччя підкреслюють необхідність розробки нових освітніх методик і підходів, що сприятимуть гармонійному поєднанню теорії, практики та можливостей для самовдосконалення. Необхідність подолання виявлених суперечностей й обумовила тему дослідження «Професійна

підготовка фахівців з цифрових технологій до розв'язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos».

Метою даного дослідження є теоретичне обґрунтування та практичне апробування методики професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій, орієнтованої на вирішення задач імітаційного моделювання з використанням програмного середовища Scilab/Xcos. Відповідно до поставленої мети, у дослідженні передбачено виконання таких завдань:

1. Проаналізувати актуальність проблеми професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій для вирішення задач імітаційного моделювання із застосуванням середовища Scilab/Xcos, з урахуванням сучасних вимог ринку праці та інноваційних тенденцій.

2. Проаналізувати особливості імітаційного моделювання в середовищі Scilab.

3. Поставити лабораторні роботи для розв'язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos.

4. Теоретично обґрунтувати основи методики професійної підготовки, розробити та запропонувати практичні підходи до навчання фахівців цифрових технологій, орієнтованих на виконання задач імітаційного моделювання в програмному середовищі Scilab/Xcos.

Об'єктом дослідження виступає процес формування професійної готовності фахівців у галузі цифрових технологій до виконання задач імітаційного моделювання із застосуванням середовища Scilab/Xcos.

Предметом дослідження є методичні підходи та розробка технологій професійної підготовки фахівців цифрових технологій, спрямованих на освоєння й застосування інструментів імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos.

У процесі виконання дослідження застосовувалися такі **методи**:

- Теоретичні методи (аналіз, синтез, порівняння, моделювання, узагальнення) використовувалися для вивчення психолого-педагогічної літератури та визначення основних концептуальних засад дослідження, а також

для уточнення сутності й специфіки процесу професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій.

- Емпіричні методи (анкетування, бесіди з учасниками експерименту, педагогічне спостереження, самооцінювання, тестування) застосовувалися для оцінки рівня сформованості компетентностей майбутніх фахівців в галузі інформаційних технологій.

- Педагогічний експеримент (констатувальний, пошуковий, формувальний) проводився з метою перевірки ефективності запропонованої методичної системи професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій.

Наукова новизна результатів дослідження полягає в уточненні визначення поняття «професійна підготовка» та в розширенні наукових уявлень про структуру і сутність процесу професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій для розв’язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos. Також розширено зміст, форми та методи організації цього процесу, що стосуються підготовки майбутніх фахівців до розв’язання завдань імітаційного моделювання.

Теоретичне та практичне значення одержаних результатів полягає в розробці методики професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій, а також у визначенні змісту, форм і методів організації навчального процесу, спрямованого на підготовку фахівців до вирішення задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos.

Апробація результатів дослідження: за основними результатами дослідження виконана публікація тез доповіді на VIII Міжнародній науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Студенти та молодь – для майбутнього країни» (м. Харків, 14-15 листопада 2024 р.).

Структура роботи. Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ SCILAB/XCOS

Однією з ключових цілей розвитку української держави є формування всебічно розвинутої, ініціативної та відповідальної особистості, здатної оперативно приймати рішення в умовах постійних змін, адекватно реагувати на виклики та ефективно адаптувати свою поведінку. Зміни, що відбуваються в житті українського суспільства, а також нові соціальні умови його розвитку, підкреслюють важливість розвитку таких рис, як активність, самостійність і відповідальність, які є невід'ємними характеристиками успішного фахівця в сучасному світі [12].

Побудова цифрової освіти є одним із основних напрямків державної політики України. Для максимально ефективного використання потенціалу цифрових та інформаційних технологій у професійній підготовці, держава та заклади освіти активно розробляють власні стратегії цифровізації різних галузей.

У зв'язку з цим одним з ключових завдань вищої школи, зокрема кожного закладу вищої освіти, є підготовка висококваліфікованих фахівців у сфері інформаційних технологій [2]. Такий фахівець повинен бути професіоналом, який, з одного боку, має глибокі знання та високу професійну компетентність, інноваційне мислення, здатність до системного аналізу складних ситуацій і орієнтації на сучасні технології, а також здатність розробляти власні стратегії професійної діяльності. З іншого боку, цей фахівець повинен вміти реалізовувати індивідуальний стиль життєдіяльності, поєднуючи загальнолюдські й професійні цінності, реально оцінювати свої можливості та відповідати за результати своєї праці [9].

Нові нормативні вимоги, закріплені в законодавчих актах, стали потужним стимулом для розвитку таких інноваційних тенденцій, як

комп'ютеризація освітнього процесу, інтеграція академічної доброчесності, впровадження моніторингу якості освіти та поєднання науки з освітньою діяльністю.

Запровадження цих змін висуває перед науковцями та викладачами нові вимоги щодо інноваційного підходу до змісту та організації навчального процесу в сучасних закладах вищої освіти [3,7]. Це передбачає оновлення навчальних планів через модернізацію професійних освітніх стандартів, удосконалення форм, методів і засобів навчання. Таким чином, постає нагальна потреба у впровадженні новітніх підходів до навчання у вищій освіті, що дозволить забезпечити якісну підготовку фахівців у галузі інформаційних технологій, відповідаючи вимогам часу та сучасного ринку праці.

Оскільки в професійній підготовці фахівців з цифрових технологій важливу роль відіграє професійна складова, виникає необхідність розробки методичної системи, що забезпечує їх підготовку. У цьому контексті особлива увага має бути приділена науковому обґрунтуванню теоретичних і методичних основ функціонування цієї системи, а також визначенню ефективних способів її практичного застосування та розробці конфігураційних рішень, що відповідають сучасним вимогам освіти і технологічним тенденціям [15].

Основою для вивчення та вирішення проблеми дослідження теоретичних і методичних засад підготовки фахівців з цифрових та інформаційних технологій стали результати наукових напрацювань видатних дослідників у різних галузях освіти. Зокрема, в області філософії освіти роботи В. Андрущенка, І. Зязюна, В. Кременя та В. Лутая; в контексті системного підходу до організації освітнього процесу — внесок В. Кузьміна, Є. Юдіна та інших. Психологічні аспекти освіти розглядалися такими вченими, як Г. Балл, Л. Виготський, О. Леонтьєв, Ю. Самарін, В. Семиченко, Н. Тализіна тощо. У сфері педагогіки професійної освіти важливі роботи В. Безрукової, Р. Гуревича, О. Дубасенюка, Н. Кузьміної, Л. Лук'янової, В.

Мадзігона, Н. Ничкало та багатьох інших. Вивчення структурування знань в освітньому процесі здійснювалося через праці Б. Гершунського, В. Гінецинського, В. Ледньова, О. Щербака та інших науковців. Вивчення інтеграції технологій в освіту знайшло відображення у роботах О. Білика, М. Кореця, Д. Корчевського, М. Піддячого та ін. Важливе місце у сфері застосування цифрових та інформаційних технологій в освіті займають праці О. Авраменка, В. Бикова, Т. Бодненко, Т. Вакалюк, І. Войтовича, А. Гедзика, Ю. Горошка, А. Гуржія, М. Жалдака, Л. Карташової, В. Лапінського, Л. Макаренка, Н. Морзе, Ю. Рамського, С. Семерікова, О. Спіріна, Г. Ткачука, Ю. Триуса, В. Франчука, С. Яшанова та інших. Дослідження рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів охоплюють роботи Т. Бодненко, Р. Горбатюка, З. Сейдаметової, А. Стрюка та інших учених.

Наукові дослідження та напрацювання вчених значно сприяли покращенню якості підготовки фахівців у галузі цифрових та комп'ютерних наук. Оскільки технології постійно оновлюються, це ставить перед сучасними фахівцями вимогу здобуття здатності до безперервного самовдосконалення і професійного розвитку [6-8]. Важливою складовою є формування умінь ефективно опановувати новітні методи, операції та процедури, необхідні для успішної реалізації професійних завдань у майбутній кар'єрі. Такий підхід дозволяє фахівцям бути готовими до швидких змін у професійній діяльності та ефективно адаптуватися до нових умов і вимог.

Одним із головних завдань вищої освіти є не тільки передача знань здобувачам, але й стимулювання в них внутрішнього бажання до навчання, сприяння розвитку їх самовдосконалення та здатності до самостійного освоєння нової інформації. Це особливо актуально для професійної підготовки майбутніх фахівців у сфері цифрових та інформаційних технологій у закладах вищої освіти. Сучасні цифрові технології надають нові перспективи для підвищення ефективності навчального процесу, сприяючи впровадженню інноваційних підходів до навчання та оцінювання.

Враховуючи зміни у змісті освіти, методи активного пізнання та розвиток навичок самоосвіти набувають все більшого значення в діяльності закладів вищої освіти [16].

Одним з ключових елементів розвитку освіти в умовах її оновлення є система професійної підготовки, яка не лише орієнтована на підготовку до нових видів професійної діяльності, але й на формування у фахівців здатності до постійного самовдосконалення. Завдяки своїй адаптивності, гнучкості та здатності швидко реагувати на зміни, система професійної підготовки є важливим напрямом у розвитку освітнього процесу. Одним із основних завдань її модернізації є підвищення якості підготовки фахівців до нових професійних вимог, де головною метою є перетворення навчального процесу на дієвий механізм розвитку особистості [7,11].

Оскільки технічний аспект відіграє важливу роль у професійній підготовці фахівців з цифрових технологій для вирішення задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos, виникає необхідність у розробці комплексної методичної системи їх педагогічної підготовки. Особливу увагу слід приділити науковому дослідженню теоретичних і методичних основ цієї системи, а також способів її ефективної реалізації.

Тому професійна підготовка фахівців з цифрових технологій у сфері імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos повинна сприяти не лише формуванню необхідних технічних знань і навичок, але й забезпеченню високої якості підготовки конкурентоспроможних фахівців, здатних ефективно працювати в умовах сучасного технологічного середовища.

Сучасний етап розвитку системи професійної підготовки відзначається глибоким аналізом та синтезом накопиченого досвіду, а також науковим переосмисленням існуючих підходів. Цей період також є часом впровадження інноваційних методологічних підходів до дослідження та вирішення актуальних проблем у сфері післядипломної освіти, зокрема в умовах змін професійної діяльності та нових вимог до кваліфікації фахівців.

У цьому контексті виникає необхідність розробки нових

концептуальних моделей для ефективного оновлення освітніх програм та підвищення якості професійної підготовки на всіх рівнях освіти [2, 13].

Для забезпечення високої якості професійної підготовки фахівців з цифрових технологій недостатньо лише традиційних підходів до організації навчального процесу, оскільки вони не враховують новітні вимоги та зміни в професійній сфері, що обмежує їх розвиток.

На сьогоднішній день теоретичні та методологічні основи впровадження процесів модернізації в систему професійної підготовки фахівців з цифрових технологій недостатньо розроблені і, в основному, залишаються не вивченими.

Якщо процес професійної підготовки фахівців з цифрових технологій здійснюється в умовах спеціально створеного освітнього середовища, важливим елементом якого є програма безперервної післядипломної освіти, це дозволяє значно підвищити ефективність їх підготовки, а також сприяє кращій адаптації до змінюваних умов професійної діяльності [4-7].

Цілеспрямоване навчання фахівців з цифрових технологій орієнтоване на створення умов для безперервного розвитку їх готовності до професійної діяльності, а також для постійного удосконалення через безперервну освіту, самоактуалізацію і саморозвиток. Така підготовка допомагає формувати особистість, що здатна ефективно адаптуватися до змін у професійній сфері, забезпечуючи її успішну реалізацію.

Процес навчання в системі підготовки фахівців з цифрових технологій спрямований на розвиток пізнавальної активності, стимулювання інтелектуального потенціалу, а також на виховання моральних і культурних орієнтирів, що є основою для формування професійної етики та соціальної відповідальності. Завдання освіти полягає не лише у передачі знань і навичок, необхідних у галузі, але й у розширенні кругозору, розвитку здатності до міждисциплінарного мислення, творчого вирішення задач, самонавчання і формування гуманістичних цінностей, які є важливими для професійного успіху сучасного фахівця [14].

Зважаючи на вищезгадані фактори, а також сучасні тенденції, які визначають розвиток професійної підготовки фахівців з цифрових технологій, можна виділити важливу задачу: підвищення результативності підготовки фахівців з цифрових технологій для вирішення завдань імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos.

Отже, ефективна підготовка фахівців з цифрових технологій до вирішення задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos повинна ґрунтуватися на чітко визначених цілях і завданнях, що відповідають вимогам сучасного ринку праці. Крім того, ключовим є впровадження новітніх методів організації навчального процесу та використання відповідних навчальних засобів, які дозволяють здобувачам освіти ефективно адаптуватися до реалій професійної діяльності в умовах постійного технологічного розвитку.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ГАЛУЗІ: СТАН І СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ

2.1 Характеристика та аналіз нормативно-методичної документації з дисципліни «Математичне моделювання систем і процесів»

Вивчення математичного моделювання систем і процесів має ряд важливих практичних та теоретичних застосувань. Математичні моделі дозволяють розробляти абстракції реальних систем і процесів. З їхньою допомогою можна прогнозувати та аналізувати поведінку цих систем в різних умовах. Математичне моделювання може служити інструментом для знаходження оптимальних рішень в різних областях, таких як економіка, інженерія, наука, логістика та інші. Математичні моделі дозволяють науковцям створювати та тестувати гіпотези щодо різних явищ і взаємозв'язків. Моделі можуть слугувати інструментом для спрощення досліджуваних систем, роблячи їх більш зрозумілими та легкими для аналізу. Математичне моделювання може бути використано для розробки та вдосконалення нових технологій та продуктів. В галузях, таких як економіка, екологія та енергетика, математичні моделі можуть допомагати управляти ресурсами та оптимізувати їх використання. Математичні моделі можуть бути використані як інструмент для прийняття рішень на основі об'єктивних даних та аналізу.

Метою викладання дисципліни є формування знань у здобувачів освіти загальних принципів моделювання систем та процесів галузі, а також використання математичних моделей для вирішення завдань аналізу, синтезу та оптимізації, що виникають при дослідженні об'єктів галузі.

Загалом, математичне моделювання є потужним інструментом для розв'язання реальних завдань і досліджень в різних галузях знань. Володіння теоретичною базою та інструментами математичного моделювання має бути

невід'ємним атрибутом сучасного фахівця.

Дисципліна має наступні характеристики:

- кількість кредитів – 6;

- загальну кількість годин для вивчення дисципліни – 180 навчальних годин з яких:

- для денної форми навчання – 90 годин самостійної роботи та 90 години аудиторних занять (38 годин лекційних занять, 24 годин практичних занять та 28 годин лабораторних занять);

Дисципліна складається з п'яти змістовних модулів, до яких входять 14 тем. В цьому році збільшена кількість аудиторних годин та додано модуль «Основи імітаційного моделювання», який потребує розробки навчально-методичного забезпечення.

2.2 Роль імітаційного моделювання в інформаційних системах

Імітаційне моделювання відіграє важливу роль в інформаційних системах, оскільки дозволяє детально вивчати складні процеси, прогнозувати їхню поведінку і знаходити оптимальні рішення для їх удосконалення. Завдяки створенню віртуальних моделей, які імітують роботу реальних систем, можна аналізувати ефективність їхніх компонентів, оцінювати можливі ризики та знаходити шляхи підвищення продуктивності.

У сфері розробки інформаційних систем моделювання сприяє перевірці функціональності програмного забезпечення та виявленню помилок ще на етапі проектування. Це дозволяє уникнути значних витрат на внесення змін після впровадження системи в експлуатацію. Також імітаційне моделювання використовується для аналізу навантаження на сервери, оптимізації роботи баз даних та прогнозування масштабованості системи, що особливо важливо для великих інфраструктур.

У кібербезпеці цей підхід дозволяє моделювати потенційні загрози, тестувати надійність захисних механізмів і оцінювати вплив різних сценаріїв

атак на інформаційні системи. Це допомагає створювати більш стійкі до зовнішніх впливів архітектури і розробляти стратегічні плани реагування на інциденти.

Таким чином, імітаційне моделювання в інформаційних системах є незамінним інструментом, який забезпечує точність аналізу, підвищує надійність і дозволяє приймати обґрунтовані рішення на основі моделювання реальних сценаріїв. Це сприяє не лише стабільній роботі систем, а й їхньому постійному розвитку у відповідь на нові виклики.

Розглянемо види та приклади застосування імітаційного моделювання в інформаційних системах.

Імітаційне моделювання в інформаційних системах поділяється на кілька видів, кожен з яких має свої особливості та сфери застосування. Основними видами є дискретне, безперервне, агентне та гібридне моделювання.

Дискретне моделювання фокусується на подіях, які відбуваються в певні моменти часу, що робить його ефективним для аналізу роботи черг, мережевих протоколів чи процесів у базах даних. Наприклад, у банківських системах воно використовується для моделювання роботи банкоматів або черг у відділеннях, дозволяючи визначити оптимальну кількість обслуговуючих пунктів.

Безперервне моделювання застосовується для опису процесів, які змінюються у часі безперервно. Воно часто використовується для прогнозування навантаження на сервери чи поведінки користувачів у великих системах, таких як хмарні платформи. Завдяки цьому можна визначити необхідні ресурси для забезпечення стабільної роботи системи.

Агентне моделювання дозволяє вивчати поведінку окремих агентів (користувачів, програмних компонентів або пристроїв) та їхню взаємодію в системі. Цей вид моделювання широко застосовується у системах кібербезпеки для моделювання сценаріїв атак і захисту, а також у маркетингових інформаційних системах для аналізу поведінки клієнтів у

мережі.

Гібридне моделювання поєднує підходи дискретного, безперервного й агентного моделювання, що дає змогу створювати більш комплексні моделі систем. Наприклад, у логістичних інформаційних системах воно використовується для оптимізації доставки товарів, враховуючи змінні фактори, такі як трафік, погодні умови та доступність складів.

Серед реальних прикладів застосування можна навести моделювання навантаження на вебсайти під час пікових продажів, тестування нових протоколів зв'язку в телекомунікаціях, розробку систем розумного міста, а також симуляції роботи корпоративних мереж для покращення їхньої продуктивності. Завдяки імітаційному моделюванню компанії та організації можуть приймати обґрунтовані рішення та уникати ризиків, пов'язаних із впровадженням інновацій.

2.3 Особливості використання системи Scilab/Xcos для розв'язання задач імітаційного моделювання

Scilab Xcos є потужним інструментом для імітаційного моделювання, який надає користувачам зручний інтерфейс для побудови моделей та аналізу їхньої поведінки. Ця система вирізняється простотою у використанні, відкритим вихідним кодом і широкими можливостями для розв'язання різноманітних інженерних, наукових та освітніх завдань.

Однією з ключових особливостей Xcos є графічний інтерфейс, який дозволяє створювати моделі шляхом побудови блок-схем. Кожен блок представляє певний компонент системи або математичну операцію, а з'єднання між блоками описують потоки даних або взаємодії. Такий підхід дає змогу легко моделювати як прості, так і складні системи, зокрема механічні, електричні, теплові або інформаційні.

Xcos підтримує різні типи моделювання, включаючи дискретні, безперервні та гібридні системи. Це робить його універсальним

інструментом для роботи з реальними сценаріями, такими як моделювання динамічних систем, сигналів або управління технологічними процесами. Особливу увагу приділено роботі зі змінними у часі, що дозволяє ефективно аналізувати динамічну поведінку моделей.

Серед переваг використання Scilab Xcos також варто відзначити можливість інтеграції з іншими інструментами Scilab. Це дозволяє користувачам виконувати комплексні розрахунки, аналіз результатів або створювати власні блоки для специфічних завдань. Крім того, Xcos забезпечує підтримку символьних розрахунків, що спрощує створення математичних моделей.

Для початківців Scilab Xcos є зручним вибором завдяки наявності численних прикладів і документації, які допомагають швидко освоїти основи роботи з системою. Водночас досвідчені користувачі можуть використовувати розширені функції, такі як оптимізація моделей, автоматизація процесів і налаштування параметрів для підвищення точності моделювання.

Таким чином, Scilab Xcos є ефективним інструментом для розв'язання задач імітаційного моделювання завдяки своїй простоті, гнучкості та широкому набору функцій, що робить його корисним як для освітніх, так і для професійних цілей.

Імітаційне моделювання в Xcos для інформаційних систем дозволяє аналізувати й оптимізувати роботу різних компонентів, таких як мережі, бази даних, або алгоритми управління потоками даних. Навемо кілька прикладів, орієнтованих саме на завдання інформаційних систем.

1. Моделювання мережевої черги

Приклад схеми моделювання мережевої черги в Xcos представлено на рис. 2.1. Вона демонструє роботу генератора запитів, черги для буферизації даних і сервера, який обробляє запити. Додатково показано візуалізацію результатів через Scope. Ця схема ілюструє, як можна моделювати продуктивність мережевої системи.

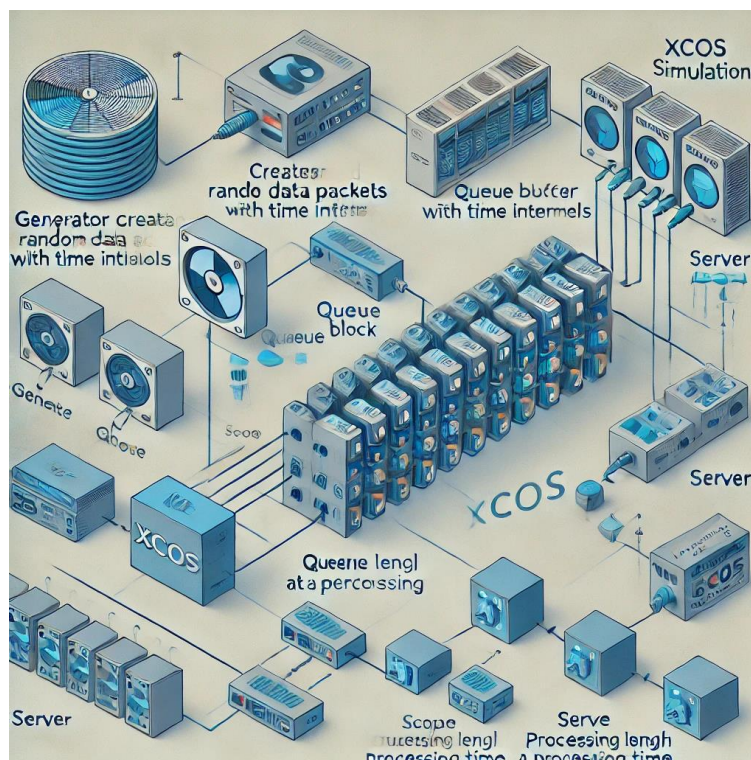


Рис. 2.1 Приклад схеми моделювання мережевої черги в Xcos

Аналіз продуктивності серверів, які обслуговують запити користувачів.

Опис:

Створюється модель черги запитів із сервером, який обробляє дані за заданою швидкістю.

Блоки Generator генерують запити з певним інтервалом часу.

Queue моделює чергу, в якій запити очікують обробки.

Server описує процес обробки кожного запиту.

Результати. Модель дозволяє оцінити середній час очікування запиту в черзі, завантаженість сервера та кількість необроблених запитів за певний період. Це корисно для оптимізації роботи серверів або масштабування мережевої інфраструктури.

2. Моделювання бази даних із навантаженням

Оптимізація роботи бази даних при підвищенні кількості запитів.

Опис:

Створюється модель бази даних, яка обробляє запити на читання і запис із різною швидкістю.

Джерело запитів моделюється через блок Poisson Generator, який генерує випадкові запити.

Блок Switch розподіляє запити на читання або запис.

Відповідно до завдань, додаткові блоки обробляють дані й оцінюють ефективність роботи системи.

Результати. Моделювання допомагає зрозуміти, як навантаження впливає на швидкість відповіді, час обробки запитів та продуктивність системи. Це може бути використано для налаштування параметрів бази даних або балансування навантаження.

3. Моделювання кіберзахисту

Приклад схеми моделювання кіберзахисту в системі Xcos представлено на рис. 2.2. Вона демонструє симуляцію трафіку з легітимними та шкідливими пакетами, фільтрацію через блок Firewall, а також візуалізацію результатів обробки. Така схема ілюструє базові принципи кіберзахисту та роботу захисних механізмів у мережі.

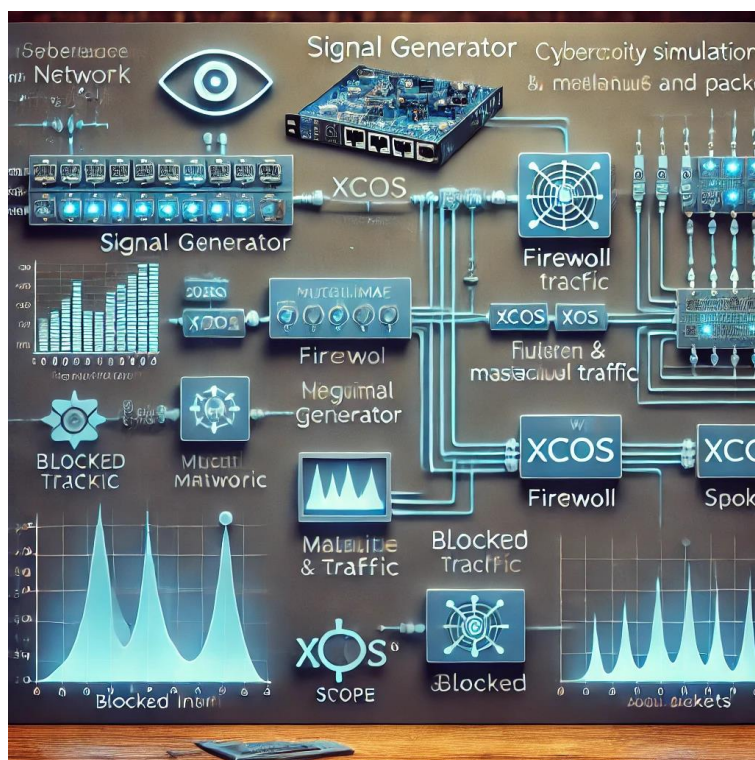


Рис. 2.2 Приклад схеми моделювання кіберзахисту в системі Xcos

Перевірка ефективності системи кіберзахисту.

Опис:

Створюється модель, у якій зловмисник намагається атакувати систему, а засоби кіберзахисту реагують на ці атаки.

Джерела атаки моделюються за допомогою Signal Generator, який генерує трафік із заданою інтенсивністю.

Блоки кіберзахисту (наприклад, Firewall) обмежують потік даних відповідно до заданих правил.

Дані передаються до блоку обробки, який аналізує кількість успішних і заблокованих запитів.

Результати. Система демонструє, як змінюється ефективність кіберзахисту залежно від інтенсивності атак, і дозволяє тестувати стратегії безпеки в умовах моделювання.

4. Моделювання маршрутизації в мережах

Приклад схеми моделювання маршрутизації в мережах, виконаний у Xcos наведено на рис. 2.3.

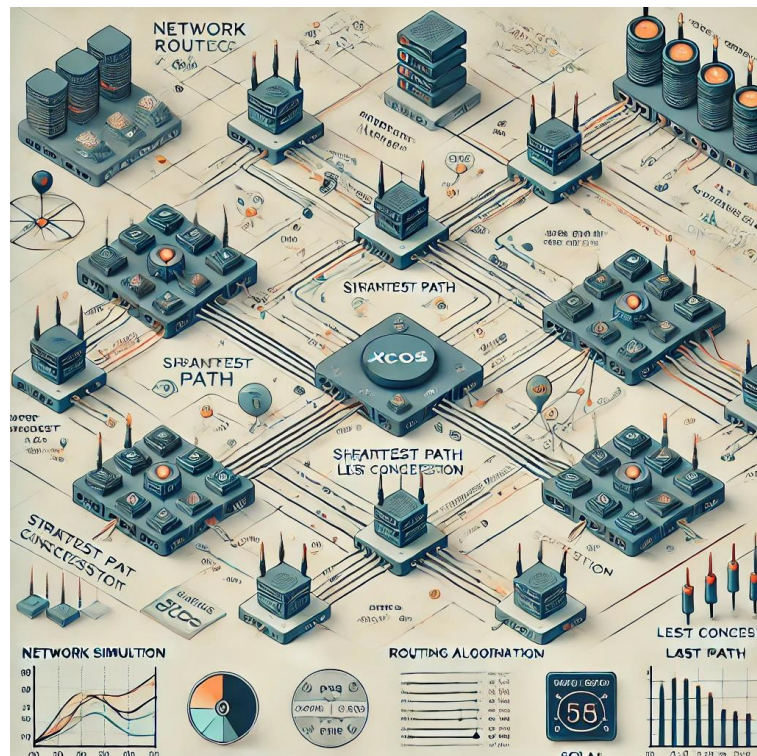


Рис. 2.3 Приклад схеми моделювання маршрутизації в мережах

Схема демонструє взаємодію між вузлами-роутерами, джерелом даних і блоком маршрутизації, який обирає оптимальний шлях для кожного пакета. Така модель дозволяє аналізувати ефективність алгоритмів маршрутизації та вивчати показники, як-от час доставки пакетів або завантаженість шляхів.

Дослідження ефективності алгоритмів маршрутизації в комп'ютерних мережах.

Опис:

Створюється модель із кількома вузлами, які передають пакети даних.

Блоки Switch моделюють маршрутизатори, які приймають рішення про передачу пакетів залежно від завантаження.

Constant Delay або Variable Delay додають затримки для моделювання реальних умов.

Потоки даних аналізуються через Scope, що дозволяє оцінити ефективність роботи мережі.

Результати. Модель дає змогу порівнювати різні алгоритми маршрутизації (наприклад, Dijkstra чи Bellman-Ford) та оптимізувати їх для мінімізації затримок у передачі даних.

5. Моделювання алгоритмів розподілу ресурсів

Оптимізація розподілу ресурсів у системах хмарних обчислень.

Опис:

Запити на обчислення генеруються через блок Generator, який задає випадкову інтенсивність запитів.

Ресурси обчислювальної системи моделюються через блоки Gain (швидкість обробки) і Server.

Switch використовується для динамічного розподілу навантаження між серверами.

Результати. Моделювання дозволяє визначити, які підходи до розподілу ресурсів є найбільш ефективними для підтримки продуктивності системи та мінімізації затримок.

6. Моделювання потоків даних у системах IoT

Оцінка роботи інформаційної системи з датчиками та сервером для збирання даних.

Опис:

Signal Generator моделює роботу датчиків, які передають дані з різною частотою.

Queue збирає пакети даних, а сервер обробляє їх через блок Server.

Score відображає затримки та продуктивність системи.

Результати. Аналіз дозволяє оцінити, як збільшення кількості датчиків впливає на стабільність системи та час обробки даних, що корисно для побудови масштабованих IoT-систем.

Кожен із прикладів показує, як Xcos може бути використаний для вирішення реальних задач інформаційних систем, даючи змогу тестувати сценарії, оптимізувати процеси та прогнозувати ефективність системи. Якщо потрібна допомога з деталізацією будь-якого прикладу, звертайтеся!

2.4 Розробка методичного та програмного забезпечення до розв'язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos

2.4.1 Лабораторна робота на тему «Основи імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos»

Мета роботи. Ознайомитися з основними принципами імітаційного моделювання у середовищі Scilab/Xcos. Навчитися створювати та аналізувати прості імітаційні моделі в Xcos. Освоїти основні елементи та блоки Xcos для побудови моделей.

Теоретичні відомості

Scilab – це відкрите середовище для інженерних розрахунків і аналізу даних, яке включає компонент Xcos для імітаційного моделювання. Xcos дозволяє будувати блок-схеми для моделювання динамічних систем, таких як електричні, механічні, теплові або гідравлічні процеси.

Основні поняття:

- Блоки: основні елементи моделі (математичні, логічні, графічні).
- З'єднання: лінії, що забезпечують передачу сигналів між блоками.
- Симуляція: процес обчислення вихідних даних моделі на основі заданих параметрів.

Порядок виконання роботи

1. Підготовка до роботи

1. Завантажте та встановіть Scilab (<https://www.scilab.org/>).
2. Запустіть Scilab і відкрийте Xcos, натиснувши кнопку Xcos у головному вікні (рис. 2.4).

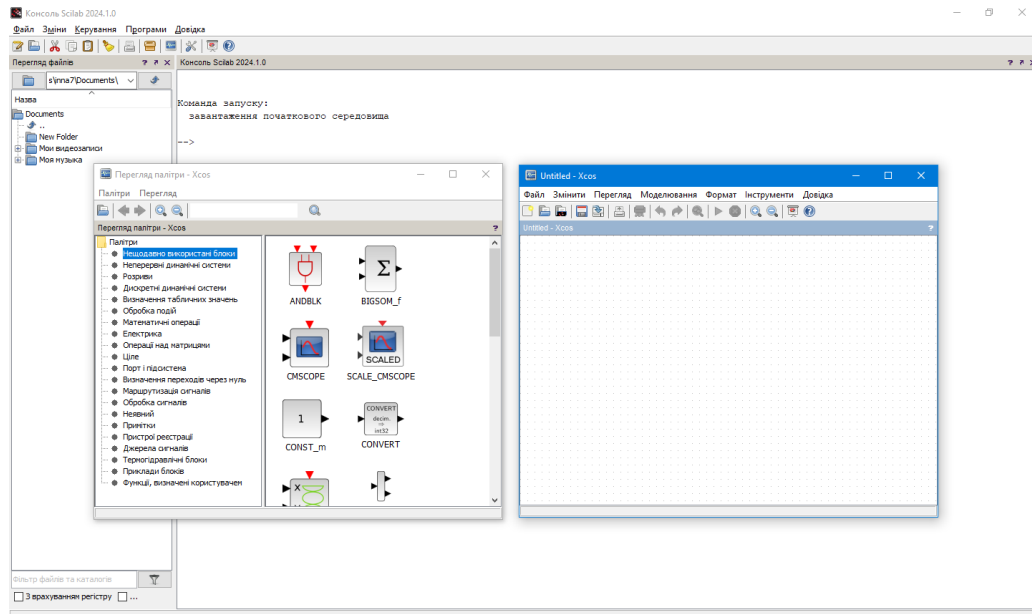


Рис. 2.4 Вікна редактора Xcos

2. Побудова простої моделі

1. Створення нового проекту. У вікні Xcos виберіть File → New.
2. Додавання блоків:
 - У бібліотеці Xcos виберіть блоки, необхідні для моделі (наприклад, джерело сигналу, математичний блок, блок виводу).
 - Перетягніть їх у робоче поле.
3. Приклад моделі. Побудуйте модель інтегратора для функції, яка отримує синусоїдальний сигнал на вході:
 - Додайте блок SIN Function з бібліотеки Sources.

- Додайте блок Integrator з бібліотеки Continuous.
- Додайте блок Scope з бібліотеки Sinks для візуалізації результату.

4. Зв'язування блоків: Використовуйте курсор, щоб створити з'єднання між виходами та входами блоків. (рис. 2.5 а)

3. Налаштування параметрів (рис. 2.6)

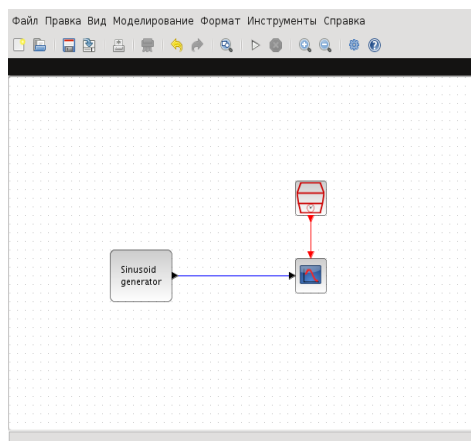
1. Налаштуйте параметри блоків (наприклад, частоту синусоїди, початкові умови інтегратора). Клацніть двічі на блоці, щоб змінити його властивості.

2. Встановіть параметри симуляції (час моделювання): у меню виберіть Simulation → Setup і задайте необхідний час моделювання.

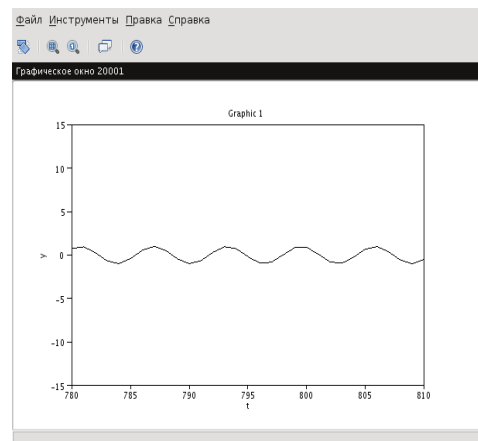
4. Запуск моделі

1. Натисніть кнопку Run у верхньому меню.

2. Перегляньте результати симуляції у вікні Scope (рис. 2.5 б)



а) Діаграма



б) Результат моделювання

Рис. 2.5 Найпростіша діаграма

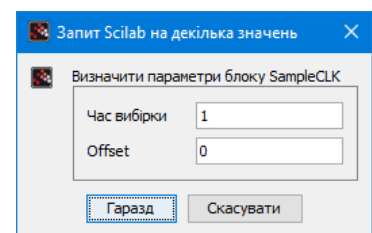
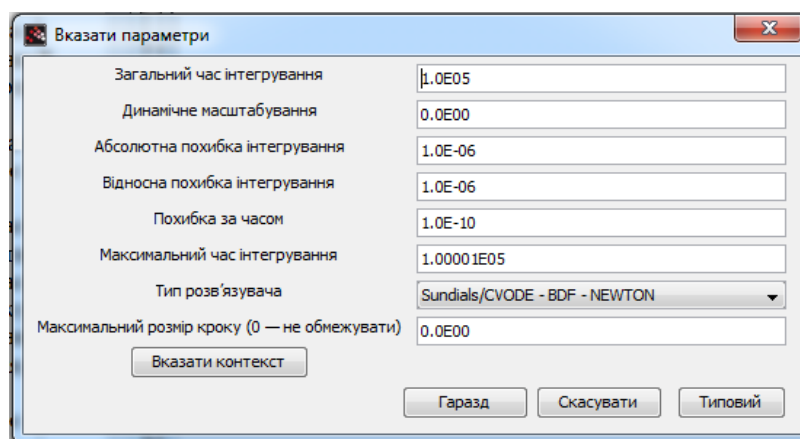


Рис. 2.6 Вікна налаштування параметрів моделювання

5. Аналіз результатів

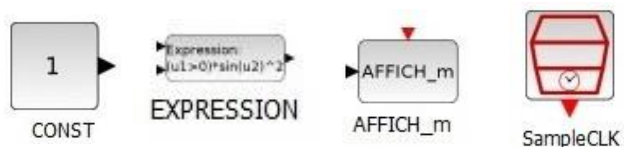
1. Оцініть поведінку моделі залежно від змін параметрів (наприклад, частоти або амплітуди сигналу).

2. Зробіть висновки про динаміку системи.

Завдання для самостійного виконання

(використанні матеріали з лабораторного практикуму [10])

1. Створити модель-діаграму калькулятора. Використати блоки:



Розрахувати значення за формулами

Варіант	Формула	x	Y	z
1	$\sin xy \quad \cos z$	2,2	5,7	0,9
2	$x^2 - 4yz$	4,3	3,6	-5,1
3	$xyz \quad x + y + z$	4,2	2,3	6,0
4	$x^2 + y^2 + z^2$	-5,1	2,3	4,1
5	$y-3 \quad xe^z$	2,3	6,0	2,2
6	$x^2y \quad x + y + z$	2,2	5,7	0,9
7	$x^3 - y^2 + z^2$	4,3	3,6	-5,1
8	$xe^{-y} \cos z$	4,2	2,3	6,0

2. Створити моделі-діаграми диференціаторів. Побудувати в одній системі координат графіки вхідної і вихідної функцій.

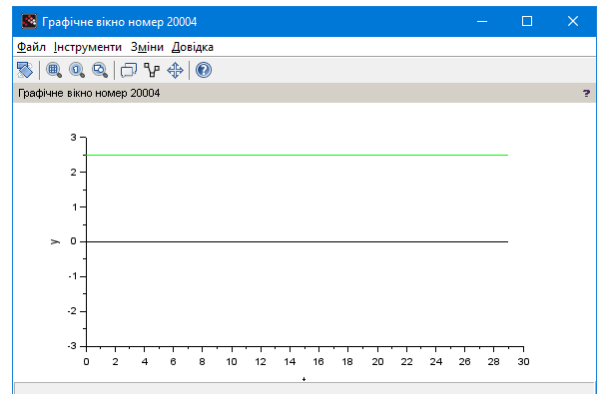
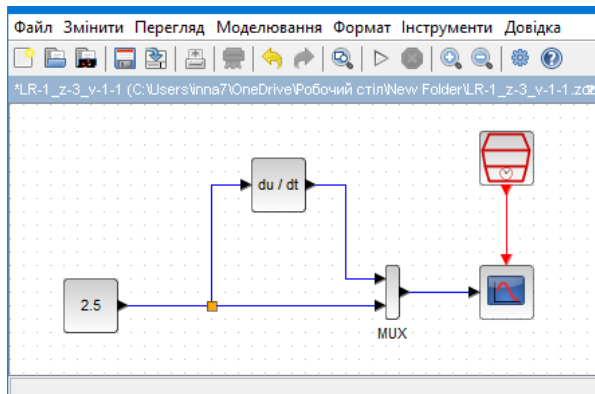
Вхідна функція	Варіанти параметрів							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Константа Значення	2.5	3.2	4.3	3.6	-5.1	2.3	6.0	2.2
Синусоїдальний сигнал: амплітуда, частота, фаза	2, 20, 0	3, 30, 0	4, 40, 0	5, 25, 0	6, 35, 0	7, 45, 0	8, 15, 0	9, 25, 0
Прямокутний сигнал: амплітуда, період	2, 2	3, 3	4, 4	5, 2	6, 3	7, 4	8, 1	9, 2

Лінійно змінний сигнал								
Нахил	2,5	3.2	4,3	3,6	-5,1	2,3	6,0	2,2
Ступінчастий сигнал:								
час перемикання,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,
початкове значення,	2,	3,	4,	0,	3,	4,	1,	0,
кінцеве значення	3	0	-1	4	-1	-2	0	2

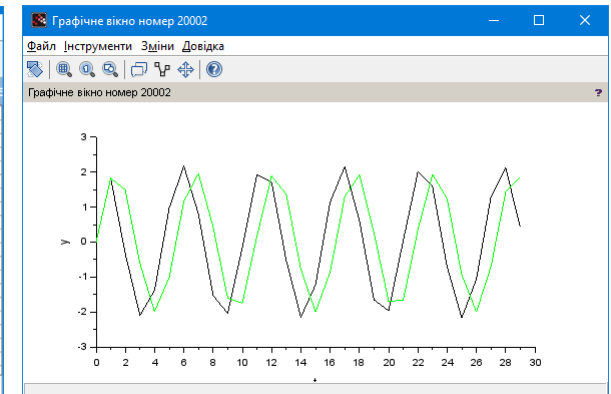
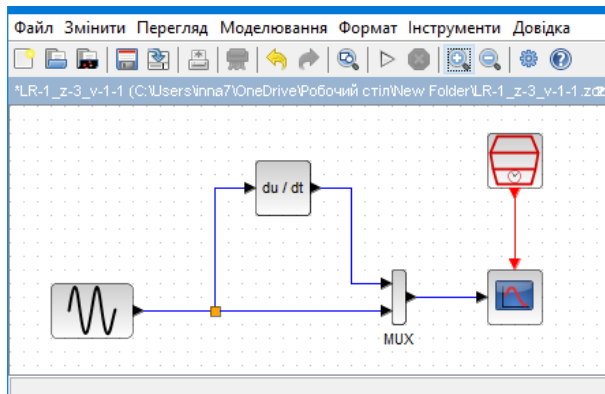
Приклад виконання завдання 2.

Моделі-діаграми диференціаторів

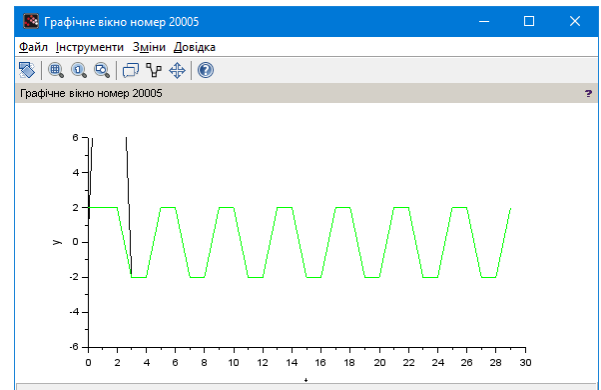
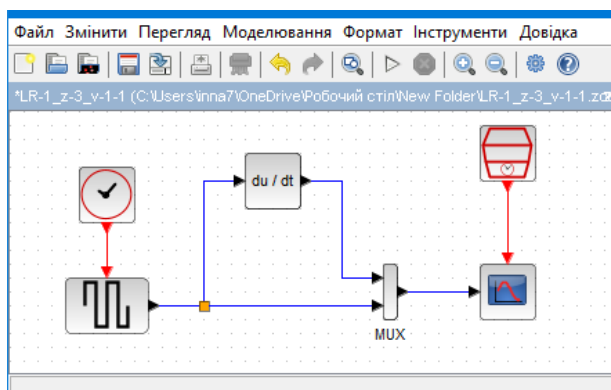
Константа



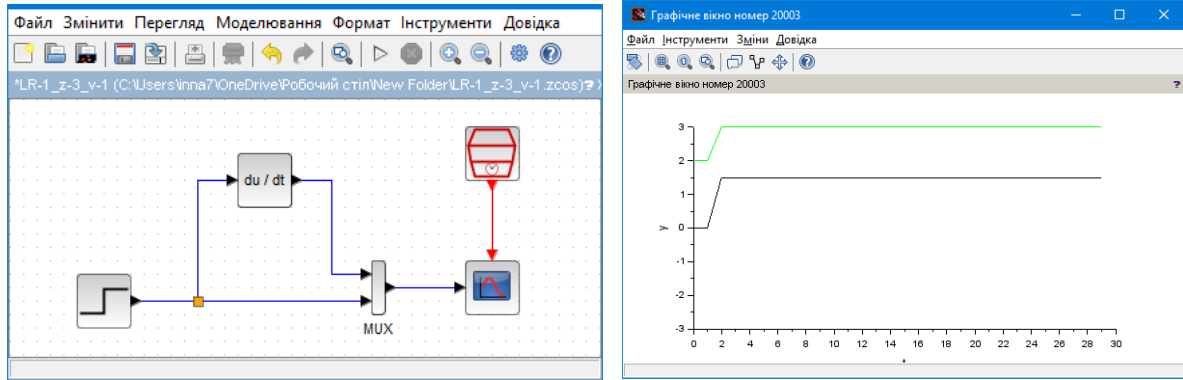
Синусоїдальний сигнал



Прямокутний сигнал



Ступінчастий сигнал



Контрольні запитання.

1. Що таке імітаційне моделювання і для чого воно використовується?
2. Які типи блоків є в середовищі Xcos?
3. Як налаштувати параметри симуляції в Xcos?
4. Як змінювати властивості блоків у Xcos?
5. Які переваги має використання Xcos для моделювання динамічних систем?

Звіт про виконання роботи повинен містити

1. Мета роботи.
2. Скріншот створеної моделі в Xcos.
3. Графіки вхідного та вихідного сигналів.
4. Висновки про динаміку системи.

2.4.2 Приклади побудови графіків функцій

Використано матеріали з навчального посібника [11].

Приклад 1. Побудувати графік функції $y(x) = x \cdot \sin(x)$.

1. Створюємо модель, що зображена на рисунку 2.7.
2. Зміна аргументу x моделюється джерелом сигналу, який змінюється лінійно. Параметри налаштування блока (рис. 2.8) разом з налаштуванням загальних параметрів моделювання (рис. 2.9) визначають діапазон зміни аргументу – область визначення функції.

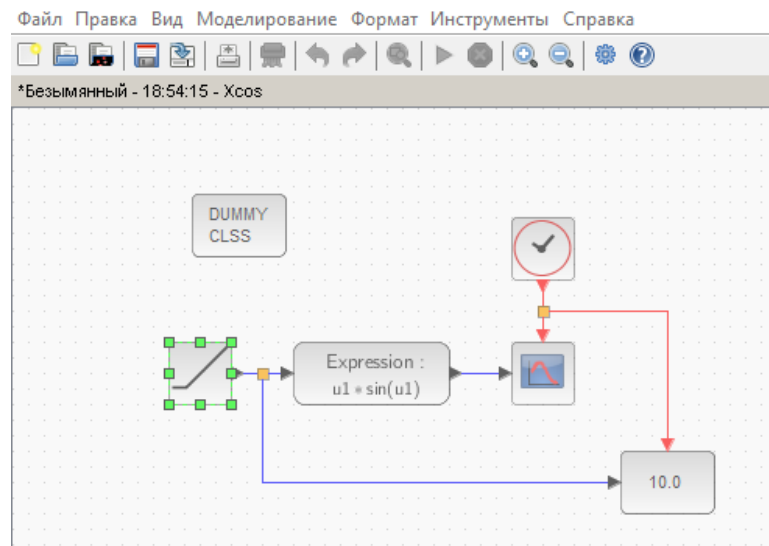


Рис. 2.7 Модель побудови графіка функції з прикладу 1

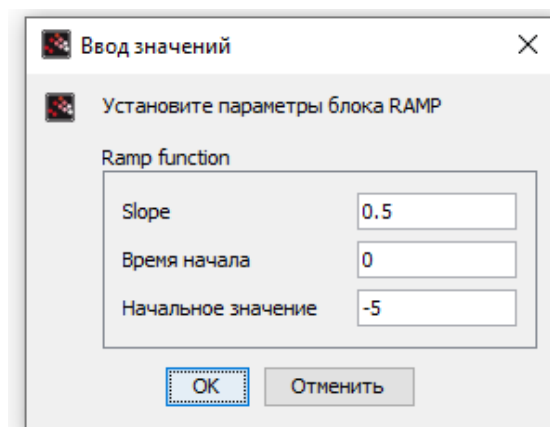


Рис. 2.8 Параметры наладки блока

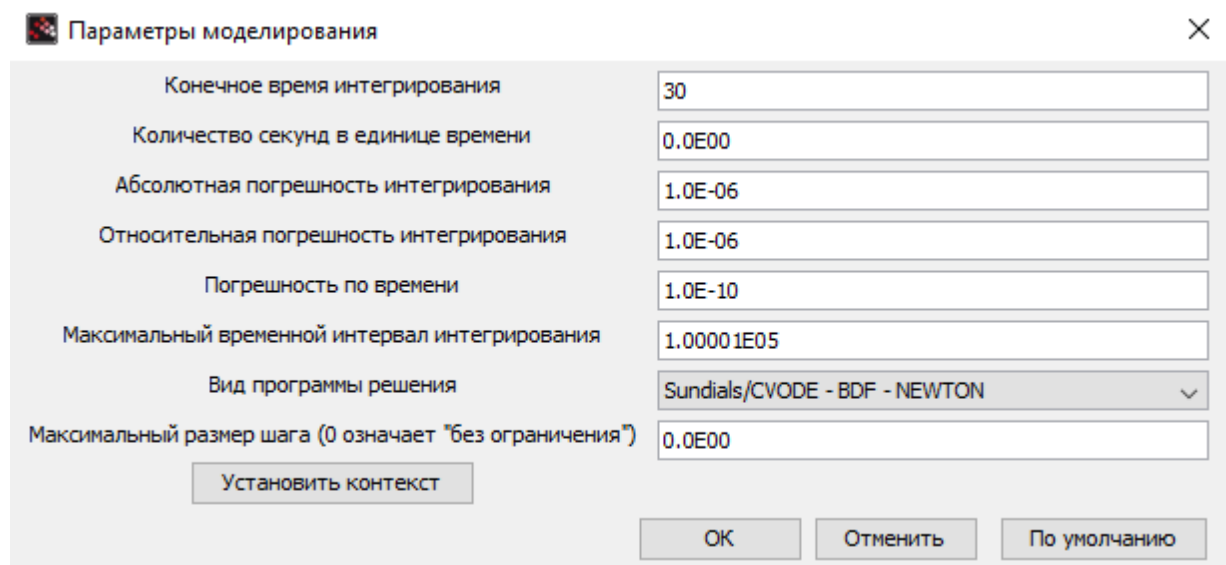


Рис. 2.9 Загальні параметри налаштування

У прикладі задано початкове значення $x_{min} = -5$ («Начальное значение» на рис. 2.8), а кінцеве значення перевищує початкове на добуток часу моделювання («Конечное время интегрирования» на рис. 2.9) на приріст аргументу на кожному такті моделювання («Slope» на рис. 2.8): $x_{max} = x_{min} + 30 \cdot 0,5 = 10$. Таким чином, графік функції будується на інтервалі $(-5, 10)$. Отриманий графік можна побачити на рис. 2.10.

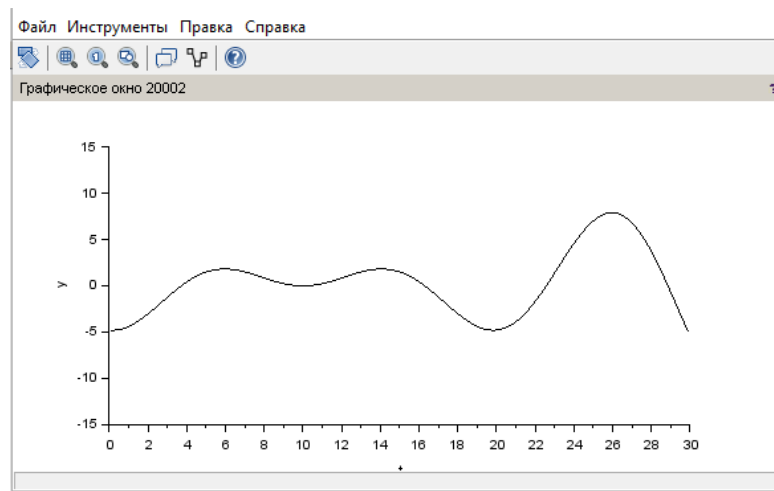


Рис. 2.10 Графік функції з прикладу 1

Приклад 2. Побудувати графіки функцій $y = x^2$, $y = (x - 2)^2$.

За необхідності побудови декількох графіків у одних осях, вхідні дані об'єднують у вектор за допомогою блока MUX. Приклад моделі наведено на рис. 2.11. На рисунку 2.12 показано графіки функцій

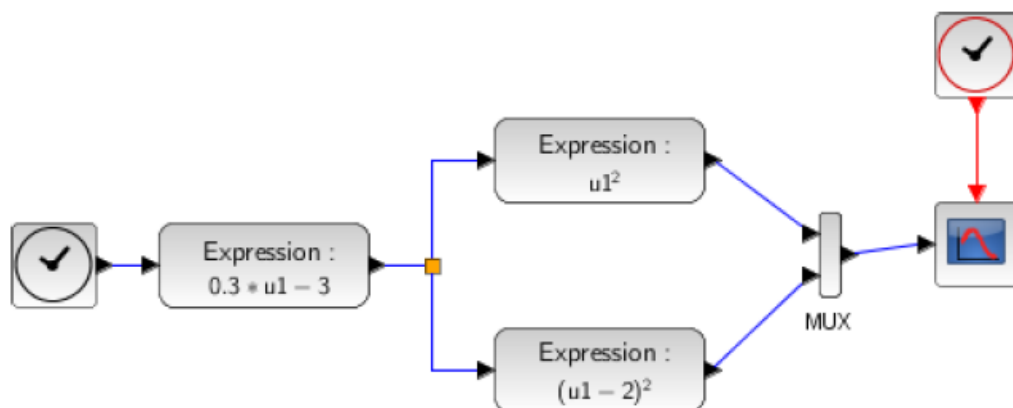


Рис. 2.11 Модель побудови графіка функції з прикладу 2

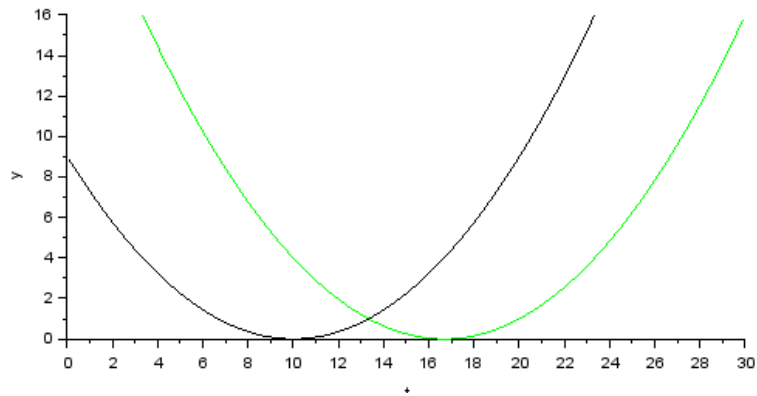


Рис. 2.12 Графіки функцій з прикладу 2

Приклад 3. Побудувати графіки функцій $y = 0,3x^2$, $y = e^{-x}$ окремо.

Якщо ж графіки повинні мати різні масштаби та/або різні діапазони, то їх будують у окремих системах координат за допомогою блоку CMSCOPE. Модель показано на рис. 2.13. Графіки функцій показано на рис. 2.14

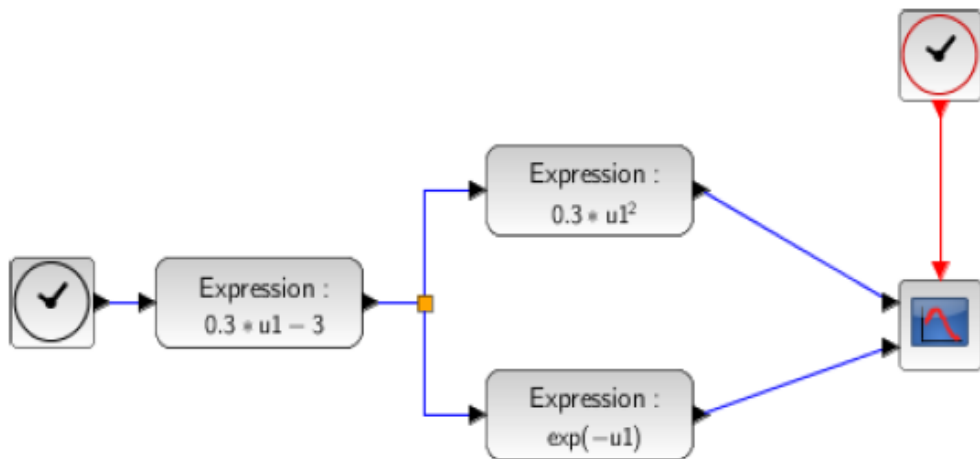


Рис. 2.13 Модель побудови графіка функції з прикладу 3

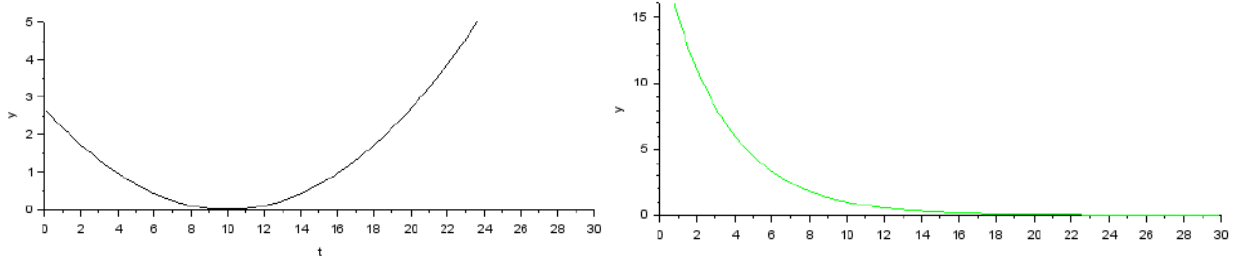


Рис. 2.14 Графіки функцій з прикладу 3

Приклад 4. Для побудови двовимірних траєкторій, зокрема – фазових траєкторій, годографів систем керування, використовується блок CSCOPXY. Приклад моделі та графіка показано на рисунках 2.15, 2.16.

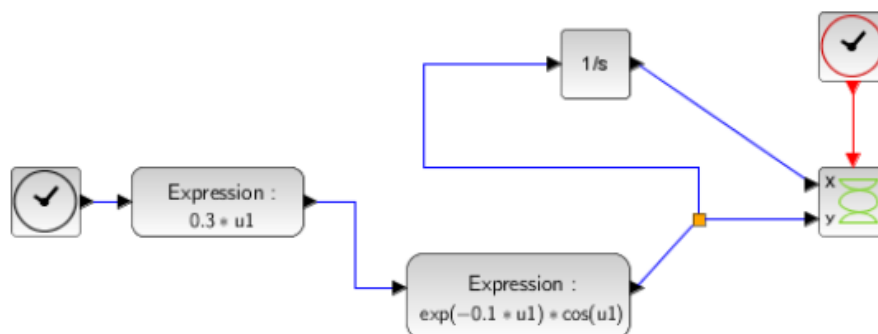


Рис. 2.15 Модель побудови графіка функції з прикладу 4

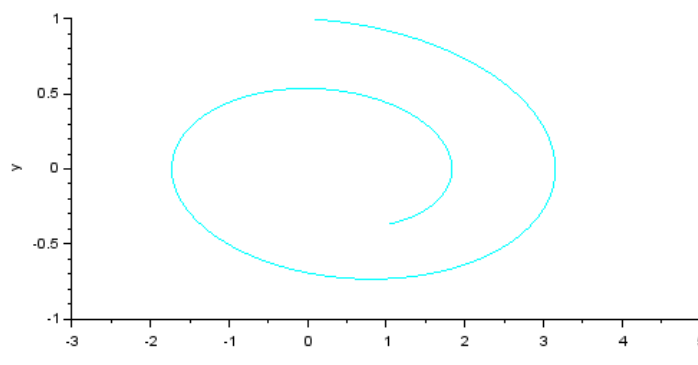


Рис. 2.16 Графіки функцій з прикладу 4

2.4.3 Лабораторна робота на тему «Імітаційне моделювання логічних пристроїв в середовищі Scilab/Xcos»

Мета роботи

1. Ознайомитись із середовищем Scilab/Xcos для моделювання логічних пристроїв.
2. Дослідити принципи побудови моделей логічних елементів (AND, OR, NOT тощо).
3. Навчитися створювати схеми на основі комбінаційної та послідовної логіки.
4. Отримати практичні навички роботи з Xcos для аналізу роботи

Теоретична частина

Усі логічні операції поділяються на унарні (з одним вхідним даним) і бінарні (з двома вхідними даними). Унарні та бінарні операції над логічними даними визначаються за комбінаторним принципом.

Усі логічні операції поділяються на унарні (з одним вхідним даним) і бінарні (з двома вхідними даними). Унарні та бінарні операції над логічними даними визначаються за комбінаторним принципом.

$y = \bar{x}$	
X	Y
0	1
1	0

6)

Рис. 2.17 Унарні операції: а) повторення, б) інверсія – NOT

x_1	x_2	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

B)

Рис. 2.18 Бінарні операції: а) кон'юнкція – AND, б) диз'юнкція – OR,
в) імплікація – XOR

Для цих операцій виконуються закони логіки: комутативність, асоціативність, дистрибутивність та закони інверсії Де Моргана.

Диз'юнкція	Кон'юнкція
$x \cup 0 = x$	$x \cap 0 = 0$
$x \cup 1 = 1$	$x \cap 1 = x$
$x \cup \underline{x} = \underline{x}$	$x \cap \underline{x} = \underline{x}$
$x \cup \underline{\underline{x}} = 1$	$x \cap \underline{\underline{x}} = 0$
$x \cup y = \underline{\underline{y}} \cup x$	$x \cap y = \underline{\underline{y}} \cap x$
$x \cup y \cup z = (x \cup y) \cup z = x \cup (y \cup z)$	$x \cap y \cap z = (x \cap y) \cap z = x \cap (y \cap z)$
$(x \cup y) \cap z = (x \cap z) \cup (y \cap z)$	
$\overline{x \cup y} = \overline{x} \cap \overline{y}$	$\overline{x \cap y} = \overline{x} \cup \overline{y}$

Xcos використовується для симуляції динамічних систем і включає бібліотеки для роботи з електронними схемами, логічними пристроями та іншими об'єктами.

Для імітаційного моделювання логічних схем в системі Scilab/Xcos використовуються блоки палітри «Ціле» (рис. 2.19).

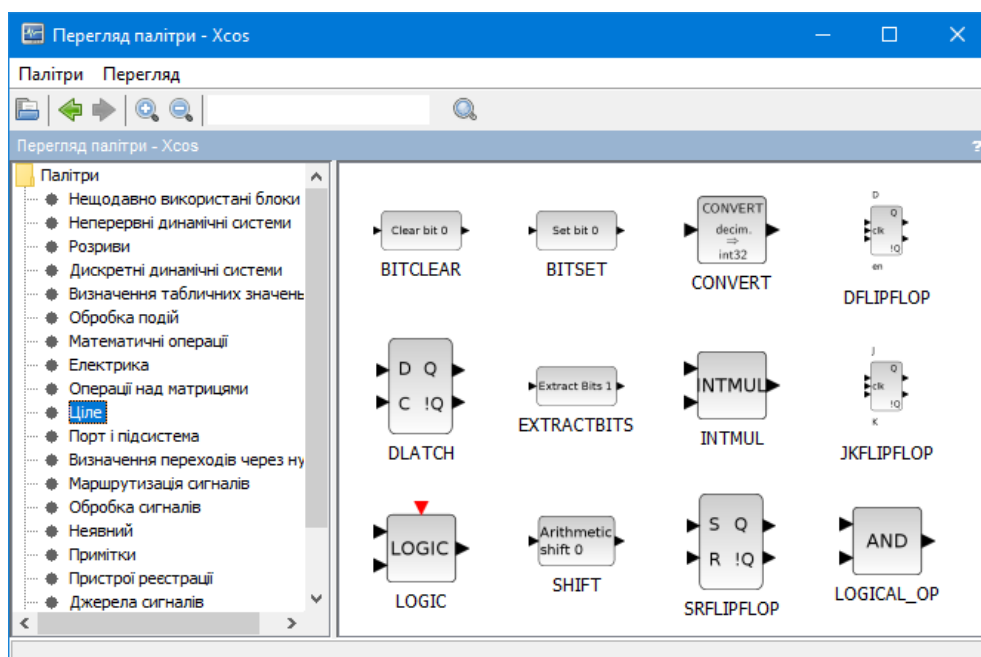


Рис. 2.19 Елементи палітри «Ціле»

Логічні елементи виконують базові операції:

- NOT (Не) – інвертує вхідний сигнал.
- AND (І) – видає логічну 1, якщо всі вхідні сигнали дорівнюють 1.
- OR (Або) – видає логічну 1, якщо хоча б один вхідний сигнал дорівнює 1.

Хід роботи

Завдання 1: Побудова базових логічних елементів

1. Відкрийте середовище Scilab/Xcos. Запустіть Scilab і відкрийте Xcos через меню або команду `xcos`.
2. Додайте логічний елемент AND.
 - У бібліотеці «Ціле» знайдіть блок LOGICAL_OP.
 - Перетягніть блок на робочу область.

– Встановіть параметр операції на AND.

	Логічна операція Вид операції задається в параметрах: 0 – AND 1 – OR 2 – NAND 3 – NOR 4 – XOR 5 – NOT
---	---

3. Додайте інші елементи (NOT, OR). Для блоку LOGICAL_OP виберіть відповідні операції.

4. Додайте джерела сигналів.

– Використовуйте блоки CONST для подачі постійних значень (0 або 1).

– З'єднайте джерела сигналів із входами логічних елементів.

5. Додайте блок для відображення результату. Використовуйте блок 'DISPLAY' для виведення результатів роботи логічного елемента.

6. Запустіть симуляцію. Налаштуйте параметри симуляції та запустіть модель для перевірки роботи логічного елемента.

Завдання 2: Комбінаційна логіка

1. Складіть схему з кількох логічних елементів.

Наприклад, створіть модель, що реалізує функцію:

$$F = (A \cdot B) + \neg C$$

$$\text{або } F = (A \bullet B) + \neg C \quad \text{або } F = (A \text{ and } B) \text{ or } (\text{not } C)$$

2. Побудуйте схему.

– Використовуйте кілька блоків 'LOGIC' для реалізації AND, OR та NOT.

– З'єднайте блоки між собою відповідно до формули.

3. Додайте вхідні сигнали. Використовуйте блоки 'CONST' для подачі значень A, B, C.

4. Запустіть симуляцію для різних значень A, B, C та проаналізуйте результати. (приклад наведено на рис. 2.20)

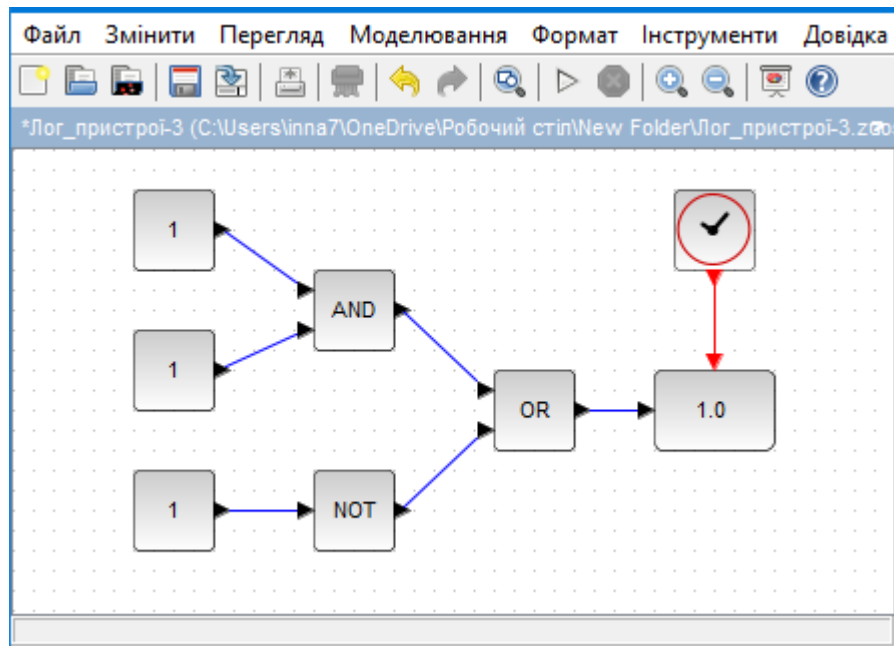


Рис. 2.20 Приклад розв'язання завдання 2

Завдання 3: Послідовна логіка (Тригери)

1. Реалізуйте D-тригер.

- Знайдіть блоки для реалізації затримки (наприклад, 'DELAY') і логічних операцій.
- Побудуйте схему, що реагує на вхідний сигнал та тактовий імпульс (CLK).

2. Перевірте роботу тригера.

- Задайте сигнали для входу D і тактового сигналу CLK.
- Запустіть симуляцію і проаналізуйте поведінку тригера.

Приклад виконання в Xcos

Схема для функції: $F = \neg (A + B) \cdot C$

або $F = \neg(A + B) \bullet C$ або $F = \text{not}(A + B) \text{ and } C$

1. Додайте блоки:

- Один блок 'LOGIC' для операції OR.
- Один блок 'LOGIC' для операції NOT.
- Один блок 'LOGIC' для операції AND.

2. Налаштуйте їх з'єднання:

- Вхідні сигнали А і В з'єднайте з блоком OR.
- Вихід OR підключіть до входу блоку NOT.
- Вихід NOT з'єднайте з одним із входів блоку AND, а другий вхід підключіть до С.

3. Додайте блок 'DISPLAY' для виведення результату.

4. Запустіть симуляцію для різних значень А, В, С та проаналізуйте результати. (приклад наведено на рис. 2.21)

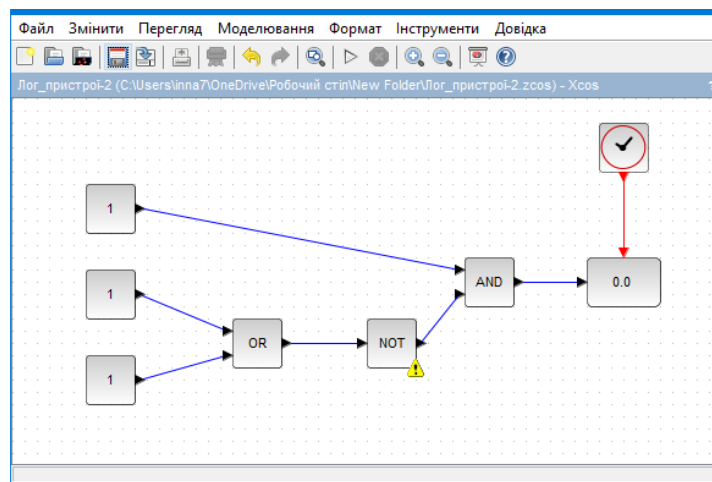


Рис. 2.21 Приклад розв'язання завдання 3

Контрольні запитання

1. Які основні відмінності між комбінаційною та послідовною логікою?
2. Як змінюється результат роботи схеми при зміні входів?
3. Чи можна реалізувати в Xcos повну схему арифметичного додавання?

РОЗДІЛ 3

ВИМОГИ ДО КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЄКТУ ГАЛУЗІ

3.1 Можливості працевлаштування фахівців з імітаційного моделювання

Фахівці з імітаційного моделювання мають широкий спектр можливостей для працевлаштування, оскільки їхні знання та навички знаходять застосування в багатьох галузях. Завдяки здатності аналізувати складні системи, оптимізувати процеси та прогнозувати результати, такі фахівці залишаються незамінними в сучасній економіці.

Основні напрями працевлаштування

– Інженерія та виробництво. Фахівці працюють над моделюванням виробничих ліній, оптимізацією роботи обладнання, тестуванням нових продуктів та впровадженням автоматизованих систем. Це включає такі сфери, як машинобудування, автомобільна промисловість, авіація та робототехніка.

– Інформаційні технології та телекомунікації. У цій галузі застосовуються моделі моделювання для аналізу роботи серверних систем, мережевих протоколів, кіберзахисту, тестування алгоритмів штучного інтелекту та прогнозування завантаження на інформаційні системи.

– Транспорт і логістика. Моделювання допоможе оптимізувати транспортні маршрути, розробляти системи управління рухом, аналізувати ефективність логістичних ланцюгів, а також проектувати аеропорти, порти й транспортні вузли.

– Охорона здоров'я. Фахівці з моделювання займається прогнозуванням епідемій, оптимізацією роботи медичних закладів, плануванням розподілу ресурсів у лікарнях, а також розробкою нових медичних пристроїв та технологій.

– Енергетика. Моделювання використання для аналізу роботи енергетичних систем, проектування електромереж, планування використання відновлюваних джерел енергії та прогнозування енергоспоживання.

– Фінанси та банківська справа. У цій галузі моделювання необхідно аналізувати ризики, прогнозувати фінансові ринки, розробляти інвестиційні стратегії та оптимізувати роботу банківських систем.

– Військова справа і безпека. Фахівці працюють над симуляцією бойових дій, тестуванням оборонних систем, моделюванням роботи стратегічних об'єктів та кібербезпеки.

– Наука та дослідження. Моделювання використання в наукових дослідженнях для аналізу природних процесів, створення віртуальних лабораторій, вивчення кліматичних змін, проектування матеріалів або розробки нових технологій.

– Освіта і консалтинг. Фахівці з імітаційного моделювання можуть працювати в освітніх установах, де навчаються іншій цій дисципліні, або в консалтингових компаніях, надаючи послуги з оптимізації процесів і прогнозування для бізнесу.

– Ігрова індустрія та медіа. У цій сфері моделювання створювати фізично реалістичні середовища, симулювати поведінку об'єктів відеоігор або розробляти віртуальну реальність.

Фахівці з імітаційного моделювання можуть займати такі посади:

- Інженер із моделювання та симуляції;
- Data Scientist із акцентом на математичне моделювання;
- Спеціаліст з оптимізації процесів;
- Консультант у сфері прогнозування;
- Розробник симуляційних програм;
- Дослідник у наукових і технічних проектах.

Попит на таких спеціалістів зростає за рахунок їхньої здатності вирішувати складні задачі, приймати оптимальні рішення на основі аналізу даних і допомагати компаніям адаптуватися до організації.

3.2 Застосовування знань імітаційного моделювання у педагогіці

Знання імітаційного моделювання в педагогіці застосовуються для створення ефективних методик навчання, розвитку навичок вирішення практичних завдань та покращення управління освітніми процесами. Це дозволяє підвищити якість освіти, адаптувати її до потреб сучасного світу та забезпечити практичну підготовку учнів і студентів.

Основні напрями застосування

1. Моделювання навчального процесу

Імітаційне моделювання допомагає оптимізувати структуру та організацію освітніх програм. Моделі дозволяють аналізувати ефективність різних навчальних планів, розподіл годин між дисциплінами або викладачами. Імітаційне моделювання допомагає створювати персоналізовані освітні програми залежно від потреб та здібностей учнів.

2. Розробка імітаційних навчальних середовищ

Імітаційні середовища дозволяють учням і студентам практикувати навички без ризику реальних помилок. Віртуальні лабораторії дають змогу відмовитися від експериментів з фізики, хімії чи біології в безпечному цифровому середовищі. Моделювання реальних ситуацій, наприклад, вивчення економіки через симуляцію роботи компанії, або вирішення екологічних проблем у віртуальній екосистемі.

3. Тренажери для професійного навчання

У професійній освіті імітаційне моделювання використовує для підготовки до реальних ситуацій:

- медицина: симуляція операцій, діагностика чи лікування пацієнтів;
- транспорт: тренажери для водіїв, пілотів чи машиністів;

– технічні спеціальності: робота з обладнанням у віртуальному середовищі.

4. Дослідження у сфері педагогіки

Імітаційне моделювання дозволяє далі розвивати педагогічні явища та процеси, прогнозувати наслідки змін в освітній системі, а саме моделювання впливу змін навчальних підходів або нових технологій на академічну успішність, аналіз взаємозв'язку між педагогічними методами і мотивацією учнів.

5. Управління освітніми установами

Прогнозування впливу змін у кількості учнів на ефективність навчання. Оптимізація розкладу занять, використання ресурсів та роботи викладачів. Аналіз ефективності інвестицій в нові освітні технології.

6. Навчання критичного мислення і прийняття рішень

Імітаційні моделі дозволяють учням зануритися в сценарії, які потребують аналізу, планування та вибору оптимальних рішень. Наприклад, економічні симуляції: управління бізнесом або фінансовими ресурсами; соціальні проєкти: рішення кризових ситуацій у громадах або віртуальних суспільствах.

7. Дистанційна освіта та змішане навчання

Створення інтерактивних занять, де учні вивчають складні явища через моделі. Використання симуляцій для спільного вирішення завдань у групах онлайн.

8. Гейміфікація в освіті

Моделювання додатково створюють навчальні ігри, де учні розвивають навички та знання через інтерактивні сценарії. Наприклад, управління містом у симуляції для вивчення урбаністики або розробка проєкту у сфері STEM через симуляцію технічних процесів.

Приклади реальних завдань.

У школах вивчають рух планети через моделювання сонячної системи,

або вивчають фізику за допомогою симуляційних експериментів.

У коледжах та університетах студенти моделюють бізнес-процеси, досліджують кліматичні зміни, або навчаються працювати з великими даними в сфері ІТ.

У професійному навчанні – використання симуляцій для навчання складним технічним професіям.

Таким чином, імітаційне моделювання в педагогіці сприяє розвитку практичних навичок, підвищує якість навчання і забезпечує інноваційний підхід до освітніх процесів.

РОЗДІЛ 4
МЕТОДИКА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У
ГАЛУЗІ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ
ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ SCILAB/XCOS

ДИДАКТИЧНИЙ ПРОЄКТ КОНСУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ З
ТЕМИ «ОСНОВИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ»
ДИСЦИПЛІНИ «МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ І
ПРОЦЕСІВ» ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
015 ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ).

4.1 Вихідні дані:

навчальний заклад: Бахмутський навчально-науковий професійно-педагогічний інститут Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна;

галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка;

спеціальність: 015 Професійна освіта (Цифрові технології);

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський);

дисципліна: «Математичне моделювання систем і процесів»;

тема: «Основи імітаційного моделювання»;

Отже, дисципліна містить такі характеристики як:

кількість кредитів – 6 (денна та заочна форма навчання);

загальна кількість годин для вивчення дисципліни – для денної форми навчання 180 навчальних годин, з яких: 90 годин самостійної роботи та 90 годин аудиторних занять (38 годин лекційних занять, 24 години практичних занять та 28 годин лабораторних занять).

Форми контролю: іспит.

Значний обсяг навчального матеріалу, складність поставлених навчальних цілей і велика частка часу, відведеного на самостійну роботу, зумовлюють важливість організації консультативних занять. Такі заняття є

необхідними для глибшого розуміння та уточнення ключових аспектів дисципліни «Математичне моделювання систем і процесів».

4.2 Проектування цілей консультативного заняття

Визначення навчальних цілей заняття є одним з головних питань, від вирішення якого залежить методична організація заняття, вибір його форм, методів, засобів навчання та контролю. В цьому сенсі навчальні цілі є системоутворюючим фактором, бо, відображуючи кінцеві необхідні результати досягнень майбутніх фахівців, чітко детермінують принципи побудови системи навчання по всіх основних її параметрах.

Тому методична підготовка майбутніх фахівців передбачає перш за все оволодіння вміннями диференційовано визначати навчальні цілі, відповідно до певних рівнів професійної підготовки або рівнів засвоєння.

Проектування цілей консультативного заняття представлені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Цілі консультативного заняття

Цілі консультативного заняття	Цілі формування різних рівнів засвоєння навчального матеріалу	Умови досягнення	Результат у вигляді дій здобувачів вищої освіти
1	2	3	4
1	З переліку визначень впізнавати основні поняття теми «Онови імітаційного моделювання» такі, як імітаційне моделювання та напрями його використання, метод імітаційного моделювання, статистичне моделювання, дискретно-дієве моделювання, агентне моделювання.	Знати визначення понять: Імітація, агент.	Правильно названо з переліку основні поняття теми «Онови імітаційного моделювання» такі, як імітаційне моделювання та напрями його використання, метод імітаційного моделювання, статистичне моделювання, дискретно-дієве моделювання, агентне моделювання.

Продовження таблиці 4.1

2	Уміти самостійно підбирати та використовувати імітаційне моделювання конструювати моделі реальної системи і постановки експериментів на цій моделі з метою дослідити її поведінку або оцінити різні стратегії.	Виконання дій першого рівня: «Онови імітаційного моделювання» такі, як імітаційне моделювання та напрями його використання, метод імітаційного моделювання, статистичне моделювання, дискретно-дієве моделювання, агентне моделювання.	Правильно самостійно підбрано та використано імітаційне моделювання конструйовано моделі реальної системи і постановки експериментів на цій моделі з метою дослідити її поведінку або оцінити різні стратегії.
3	Уміти робити аналіз помилки та недоліки імітаційного моделювання та робити висновки щодо можливості виправлення помилок.	Виконання дій першого і другого рівнів: правильно самостійно підбрано та використано імітаційне моделювання конструйовано моделі реальної системи і постановки експериментів на цій моделі з метою дослідити її поведінку або оцінити різні стратегії.	Правильно зроблений аналіз помилок та недоліків імітаційного моделювання та робити висновки щодо можливості виправлення помилок.

У процесі підготовки були визначені основні елементи консультативного заняття на тему «Основи імітаційного моделювання», що є складовою частиною дисципліни «Математичне моделювання систем і процесів». Це заняття спеціально розроблене для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (Цифрові технології)» з метою поглиблення їхніх знань та формуванню практичних навичок.

4.3 Визначення найбільш складних для розуміння та засвоєння питань

На цьому етапі важливі варіанти ключових питань, які можуть виявити найбільші труднощі у здобувачів освіти під час вивчення та засвоєння матеріалу. Такий підхід дозволяє зосередити увагу на тих аспектах теми, які потребують детальнішого розгляду, додаткового пояснення або використання візуальних матеріалів. Виявлення виявлено складних моментів також сприятиме вдосконаленню методики викладання, підвищуючи її ефективність та забезпечуючи досягнення запланованих навчальних результатів (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Обрання питань для консультування та формулювання відповідей на можливі питання

Теми (або тема) дисципліни	Зміст програми за кожною темою	Найбільш складні питання за темами (темою)	Відповіді на питання
1	2	3	4
«Основи імітаційного моделювання»	1. Основні аспекти імітаційного моделювання 2. Теоретичні основи методу статистичного моделювання.	1. Що означає імітаційне моделювання?	1. Імітаційне моделювання – це метод дослідження, який полягає у відтворенні властивостей реальних об'єктів за допомогою віртуальних об'єктів. Всі розрахунки в комп'ютерній моделі виконуються в так званому системному часі, який відповідає реальному часу функціонування об'єкта дослідження або системи у певному масштабі. Отже, імітаційним моделюванням називають відтворення на комп'ютері розгорнутого в часі процесу функціонування системи, що складається з віртуальних об'єктів, з урахуванням її взаємодії із зовнішнім середовищем.

Продовження таблиці 4.2

		2. Що таке метод імітаційного моделювання?	2. Метод імітаційного моделювання – метод конструювання моделі реальної системи і постановки експериментів на цій моделі з метою дослідити її поведінку або оцінити різні стратегії, що забезпечують функціонування даної системи.
		3. Що є найбільш поширеним способом дослідження імітаційної моделі	3. Найбільш поширеним способом дослідження імітаційної моделі є <i>статистичне моделювання</i> .
		4. Які завдання, які вирішуються за допомогою імітаційного моделювання	4. Завдання, які вирішуються за допомогою імітаційного моделювання, можна розділити на 4 види: – прямі завдання аналізу, при вирішенні яких досліджувана система задається параметрами своїх елементів і параметрами вихідного режиму, структурою або рівняннями, коли потрібно визначити реакцію системи на діючі сили; – зворотні завдання аналізу, які за відомою реакції системи вимагають знайти обурення, що змусили розглянуту систему прийти до даного стану і даної реакції; – завдання синтезу, що вимагають знаходження таких параметрів, при яких процеси в системі матимуть бажаний з яких-небудь міркувань характер; – індуктивні завдання, вирішення яких має на меті перевірку гіпотез, уточнення рівнянь, що описують процеси, що відбуваються в системі, з'ясування властивостей цих елементів, налагодження програм (алгоритмів) для розрахунків на комп'ютері.

Таким чином, було визначено основні аспекти теми «Основи імітаційного моделювання», які становлять найбільшу складність для розуміння та засвоєння. Ця тема входить до дисципліни «Математичне моделювання систем і процесів» та орієнтована на підготовку студентів за спеціальністю 015 «Професійна освіта (Цифрові технології)». Особливий акцент зроблено на ідентифікації проблемних моментів, що потребують більш детального пояснення та додаткового опрацювання.

4.4 Вибір дидактичних методів активізації

На наступному етапі буде здійснено вибір оптимальних методів активізації навчальної діяльності здобувачів освіти під час консультаційного заняття (табл. 4.3). Це забезпечує мотив підбору таких підходів, які сприяють підвищенню активності студентів, стимулюють їх до активної участі в обговореному матеріалі, розвитку практичних навичок та глибшого розуміння теми.

Таблиця 4.3

Методи активізації навчальної діяльності здобувачів вищої освіти на
консультації

Дидактичні методи	Реалізація методів при проведенні консультаційного заняття
1	2
Методи підвищення наочності	Використання інтерактивної дошки та мультимедійного проектора дозволяє ефективно демонструвати презентаційні матеріали на тему «Основи імітаційного моделювання». Такий підхід сприятиме візуалізації складних аспектів теми, підвищенню інтересу здобувачів освіти до навчального матеріалу та створенню інтерактивного середовища для більш активного залучення здобувачів освіти до обговорення. Крім того, застосування сучасних технологій допоможе покращити сприйняття інформації, забезпечуючи наочність.
Мотиваційні методи	Для реалізації мотивації використаємо: тип: внутрішня мотивація; вид: вступна мотивація; метод: мотивуючий вступ; прийом: віднесення до особистості. Вивчення теми «Основи імітаційного моделювання» є ключовою

	роль у вашому професійному розвитку, після чого вона має значне практичне значення для вашої майбутньої діяльності. Опанування цієї теми надасть вам можливість ефективно використовувати сучасні математичні методи та технології як у сфері освіти, так і в інших професійних напрямках. Знання та навички, здобуті під час вивчення дисципліни, стануть невід'ємною частиною вашої роботи, сприяючи підвищенню ефективності навчального процесу, оптимізації виробничих процесів на підприємствах та вирішенню складних технічних завдань. Успішне засвоєння матеріалів сприятиме вашому становленню як висококваліфікованого фахівця в галузі програмування, цифрових технологій та інноваційних освітніх.
Комунікативні методи	Основною характеристикою комунікативного методу є його орієнтованість на ефективну взаємодію з кількома аудиторіями, що включає важливих складових: 1. Вступ, який зацікавлює – це важливий елемент виступу, викликаний привернути увагу слухачів та налаштувати їх на активне сприйняття подальшої інформації. 2. Чітка дикція – забезпечує легкість і швидкість сприйняття матеріалу слухачами, полегшуючи розуміння основних ідей. 3. Уміння контролювати емоції – дозволяє доповідачу залишатися зосередженим на змісті, допомагаючи слухачам фокусуватися на темі виступу, а не на особистих емоційних реакціях. 4. Зоровий контакт – демонструє впевненість доповідача, підкреслюючи його відкритість і зацікавленість у взаємодії з аудиторією, що сприяє встановленню довіри. 5. Сила голосу – варіюється відповідно до розміру аудиторії, рівня зовнішнього шуму, змісту матеріалу та мети виступу, що дозволяє ефективно донести інформацію до кожного слухача.

Ми обрали методи, які активно залучають студентів до навчального процесу під час консультацій. Це дозволяє поглибити їхнє розуміння навчального матеріалу, сприяючи розвитку самостійності та аналітичного мислення. Використання інтерактивних підходів, таких як групові обговорення, розв'язування практичних завдань і мозкові штурми, підвищує ефективність навчання, стимулюючи процес засвоєння знань. Ці методи допомагають студентам не тільки краще зрозуміти матеріал, а й розвивати навички самостійного вирішення професійних завдань, що є продуктом елемента.

4.5 Вибір способів організації консультативного заняття

Можливо вибрати оптимальні способи організації консультативного заняття, орієнтуючись на інформацію, представлену в таблиці 4.4. Цей вибір має обґрунтуватися на остаточному аналізі потреб здобувачів освіти, рівня складності навчального матеріалу та загальних навчальних цілей, щоб забезпечити максимально ефективну взаємодію між викладачами та слухачами. Такий підхід дозволяє досягти кращих результатів у процесі навчання та сприяти більш глибокому засвоєнню навчального матеріалу.

Таблиця 4.4

Варіанти організації консультативного заняття

№ варіанта	Етапи організації заняття	Характеристика варіанта
1	2	3
1	- вступне слово лектора, - відповіді на питання здобувачів вищої освіти і обговорення їх, - заключне слово викладача.	Недоліком цього варіанту проведення лекції-консультації є відсутність послідовності, системи в питаннях, на які доводиться викладачу давати відповіді. Питання поступають хаотично, що знижує якість консультації.
2	- збір питань в письмовій формі до лекції, їх систематизація, - відповіді на питання, що поступили, - відповіді на додаткові питання, - обмін думками, - висновки.	Цей варіант, на відміну від попереднього, дозволяє викладачу групувати відповіді, що сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.
3	- видача завдань на самостійне вивчення матеріалу теми. - підготовка питань лектору. - відповіді і їх обговорення	В цьому випадку консультування грає функцію додаткового інформування зі складних питань і пояснення незрозумілого навчального матеріалу.
4	- повідомлення теми, - консультування декількома фахівцями в певній області науки і техніка з актуальних питань науки і нової техніки.	Цей варіант лекції-консультації проводиться, як правило, зі спеціальних дисциплін, іноді для цієї мети використовуються наукові семінари. Такі заняття дають можливість зіставити думки різних учених на одну і ту ж проблему і є чудовою школою ведення дискусії.

Згідно представленої таблиці обираємо 1 варіант організації консультативного заняття, на якому викладач пояснює питання, які здалися незрозумілими здобувачам вищої освіти.

4.6 Розробка сценарію проведення консультативного заняття

Пропонуємо розроблений сценарій проведення консультативного завдання, який базується на вибраному варіанті організації, визначеному в таблиці 4.5. У цьому сценарії враховано всі ключові аспекти, які сприяють ефективному засвоєнню матеріалу, а також забезпечують активне залучення студентів до навчального процесу. Зосереджено увагу на інтерактивних методах, які сприяють глибшому розумінню теми та розвитку навичок самостійної роботи.

Таблиця 4.5

Сценарій консультативного заняття

Етапи проведення консультативного заняття	Дії викладача	Дії здобувачів вищої освіти
1	2	3
Організаційний момент	Привітання викладача, перевірка присутності студентів під час переклички та оцінка зовнішніх умов в аудиторії є класними етапами, які допомагають створити комфортну атмосферу для навчання.	Вітання викладача має на меті налаштувати студентів на позитивний лад, що сприятиме їх активній участі в навчальному процесі. Оцінка умов аудиторії також є ключовою, поза цим пов'язана зручність для слухачів, що, у своєму разі, впливає на ефективність засвоєння матеріалу та рівень комунікації.
Повідомлення теми і мети уроку	Оголошення теми заняття «Основи імітаційного моделювання» та визначення ключових цілей навчання. У цьому контексті акцентується увагу на темі, роз'яснюється її значення та практична цінність у різних сферах.	Студентам надаються чіткі очікувані результати створення матеріалу, що включає розвиток значного навичок та вмінь для ефективного застосування імітаційного моделювання. Це дозволить студентам не тільки володіти теоретичними

Продовження таблиці 4.5

		асpekтами, але й розвинути практичні компетенції для вирішення реальних завдань.
Мотивація мети	Пов'язання про важливість вивчення теми «Основи імітаційного моделювання» є надзвичайно актуальним для вас як майбутніх фахівців. Засвоєння цієї дисципліни надасть вам можливість ефективно використовувати математичні методи та технології, що є важливою частиною вашої професійної діяльності як в освітньому процесі, так і в роботі на підприємствах. Ваші навички та здатність виконувати ці завдання разом впливають на ефективність роботи організацій, а також сприяють розвитку ваших як кваліфікованих фахівців у галузі програмування та цифрових технологій.	Освідомлення значущості та актуальності вивчення цієї теми, а також зацікавленість студентів у ній, є основними чинниками для успішного засвоєння матеріалу. Розуміння того, чому тема має велике значення для їх майбутнього професійного розвитку, хоч студентам усвідомити її практичну цінність. Це, у свою чергу, мотивує їх до активної участі в навчальному процесі, сприяння глибшому освітньому матеріалу та розвитку основних компетенцій для успішної кар'єри. Активне залучення студентів до навчання створює основу для їхнього професійного становлення та формування аналітичного мислення, що є необхідним.
Актуалізація знань	Викладач проводить фронтальне усне опитування з метою перевірки базових знань: 1. Що розуміють під імітаційною моделлю? 2. Що можна визначити за допомогою комп'ютерного імітаційного моделювання? 3. Коли вдаються до моделювання?	Здобувачі вищої освіти беруть участь у анкетуванні, надаючи відповіді на поставлені запитання. Очікувані відповіді: 1. Імітаційна модель — це логіко-математичне представлення об'єкта, яке використовується для проведення експериментів на комп'ютері з плановим проектуванням, дослідження та оцінки ефективності функціонування об'єкта в різних умовах. Така модель дозволяє створювати віртуальне середовище для аналізу змін поведінки системи, прогнозування її реакцій на та визначення оптимальних рішень для вдосконалення або

Продовження таблиці 4.5

		модифікації об'єкта без необхідності дорогоцінного або складного. 2. Комп'ютерні імітаційні моделі, або симуляції, використовують для дослідження різноманітних типів систем поведінки, таких як технічні, економічні, біологічні та соціальні. Вони можуть відтворювати реальні процеси, оцінювати їх характеристики та взаємодію в різних умовах. Статистичні моделі, у свою чергу, вимагають проведення численних експериментів та аналізу результатів через статистичну обробку, що дозволяє отримати більш точні та обґрунтовані висновки щодо динаміки та поведінки системи. 3. Для можливості дослідження або споглядання чи використання об'єктів люди входять до моделювання. Під час проведення експериментів, наукових і навчальних розрахунків досліджень, необхідно будувати матеріальні або інформаційні моделі реальних об'єктів — прототипів моделей.
Формування ООД	Викладач проводить консультацію згідно плану, за допомогою методу - пояснення: План 1. Основні аспекти імітаційного моделювання. 2. Теоретичні основи методу статистичного моделювання	Слухають виклад матеріалу, записують ключові моменти та роблять конспекти для подальшого вивчення.
Визначення проблемних моментів під час вивчення питань	Викладач запитує здобувачів вищої освіти про недоречності, які виникли у них під час самостійного	Здобувачі вищої освіти запитують: 1. Назвіть переваги і недоліки імітаційного моделювання?

теми та формування ВД	вивчення теми. Викладач відповідає на поставлені запитання: 1. Переваги імітаційного моделювання: - висока адекватність між фізичною суттю описуваного процесу і його моделлю; - можливість описати складну систему на досить високому рівні деталізації; - значно більше областей дослідження, ніж аналітичне моделювання; - відсутність обмежень відображення в моделі залежностей між параметрами моделі; - можливість оцінки функціонування системи не тільки в стаціонарних станах, але і в перехідних режимах (процесах) ; - одержання значної кількості даних про досліджуваний об'єкт (закон розподілу випадкових величин, числові значення абсолютні та відносні, і багато іншого) ; - найбільш раціональне ставлення «результат - витрати» по відношенню до аналітичного і фізичного моделюванню. Недоліки імітаційного моделювання: - розробка хорошої моделі часто обходиться дорожче, ніж аналітична і вимагає більше часу на створення і налагодження - складно оцінити ступінь точності моделі, її адекватність досліджуваному процесу; - відносно високі вимоги до	
-----------------------	---	--

Продовження таблиці 4.5

	кваліфікації дослідника для написання моделі; - спільність застосування та індивідуальність реалізації.	
Підведення підсумків	Викладач підводить підсумки проведення консультації: «Сьогодні ми розглянули незрозумілі вам питання теми для самостійного вивчення. Зараз перевіримо як ви засвоїли незрозумілий вам матеріал. Скажіть, як ви розумієте що ж таке «Імітаційне моделювання»?	Здобувачі вищої освіти слухають, відповідають: «Імітаційне моделювання – найбільш універсальний метод дослідження і оцінення ефективності систем, поведінка яких залежить від випадкових факторів. Моделі є хорошим засобом прогнозування поведінки об'єктів і систем. Моделювання дозволяє проводити контрольовані експерименти в ситуаціях, коли проведення експериментів на реальних об'єктах є недоцільним, небезпечним, неможливим або досить дорогим». Здобувачі вищої освіти прощаються.

Отже, на цьому етапі ми підготували детальний сценарій для проведення консультативного заняття, враховуючи обраний формат його організації.

На завершальному етапі розроблено контурний конспект з теми «Онови імітаційного моделювання» дисципліни «Математичне моделювання систем і процесів» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015 Професійна освіта (Цифрові технології). Детальний контурний конспект заняття з цієї теми представлено у Додатку А.

ВИСНОВКИ

Узагальнений матеріал дозволив сформулювати такі висновки:

Відповідно до поставлених цілей та завдань, було проаналізовано стан наукової проблеми.

У процесі дослідження були уточнені та організовані основні терміни й поняття, що стосуються ключових аспектів професійної підготовки.

Визначено, що професійна підготовка фахівців з цифрових технологій для вирішення задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos є надзвичайно важливою проблемою в галузі професійної педагогіки.

Проаналізовано актуальність цієї проблеми у контексті підготовки фахівців та її вплив на розвиток технологічних напрямів.

Описано систему професійної підготовки фахівців з цифрових технологій для розв'язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos, вказано її основні складові та методи впровадження.

У другому розділі магістерської роботи надана характеристика та аналіз нормативно-методичної документації з дисципліни «Математичне моделювання систем і процесів». Зроблено висновок про необхідність постановки лабораторних робіт з нового розділу «Основи імітаційного моделювання» та розробки прикладів розв'язання задач імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos.

В роботі розглянуто роль імітаційного моделювання в інформаційних системах та особливості використання системи Scilab/Xcos для розв'язання задач імітаційного моделювання.

Розроблено моделі побудови графіків функцій, нові лабораторні роботи на тему «Основи імітаційного моделювання в середовищі Scilab/Xcos» та «Імітаційне моделювання логічних пристроїв в середовищі Scilab/Xcos» з підготовкою відповідних програм.

Проаналізовано вимоги до кадрового забезпечення об'єкту галузі.

У четвертому розділі розроблено дидактичний проект консультативного заняття з теми «Основи імітаційного моделювання» дисципліни «Математичне моделювання систем і процесів» для здобувачів вищої освіти спеціальності 015 Професійна освіта (Цифрові технології).

Сформульовано основні цілі консультативного заняття, які визначають його мету та напрямки. Обрано відповідні методи активізації навчальної діяльності здобувачів вищої освіти під час консультації, що сприятимуть залученню студентів до активної участі. Здійснено вибір оптимальних способів організації консультативного заняття, що дозволяє ефективно представити матеріал. Розроблено детальний сценарій проведення консультації відповідно до вибраного формату її організації.

Також було здійснено аналіз джерел інформації, що використовуються для підготовки здобувачів вищої освіти до консультації, з урахуванням вимог робочої програми дисципліни «Математичне моделювання систем і процесів».

За основними результатами дослідження виконана публікація тез доповіді на VII Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні технології в енергетиці, електромеханіці, системах управління та машинобудуванні». (м. Харків, 06 грудня 2024 р.). Текст тез доповіді наведено у додатку Б.