

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Кафедра інформаційних комп'ютерних технологій і математики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему

«Професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до
викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з
використанням систем комп'ютерної математики»

Виконала: здобувач освіти II курсу, групи ДІТ-
ПОЦТ23мг

спеціальності: 015 Професійна освіта (Цифрові
технології)

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

_____ / Дмитро ШИШКІН

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Керівник _____ / Олеся НЕЧУЙВІТЕР

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Рецензент _____ / Галина ЗАЛУЖНА

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри _____ / Олеся НЕЧУЙВІТЕР

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ / Сергій ТРОХИМЧУК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____ / Любов СОБОЛЬ

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Харків – 2024 рік

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Кафедра інформаційних комп'ютерних технологій і математики

Спеціальність 015 Професійна освіта (Цифрові технології)
Освітньо-професійна програма Професійна освіта (Комп'ютерні технології)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

д.ф.-м.н., проф., Олесь НЕЧУЙВІТЕР
«__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

студенту _____ Дмитру ШИШКІНУ _____
(ім'я, прізвище)

1. Тема «Професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики», затверджена наказом № 4801-5/3704 від 21.11.2024 р.
2. Термін здачі закінченої роботи « 05 » грудня 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи: стандарт підготовки бакалаврів за спеціальністю 015 Професійна освіта (Цифрові технології); методичне забезпечення з дисципліни «Економіко-математичне моделювання», методичні вказівки до роботи з системою комп'ютерної математики MathCad.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: обґрунтувати актуальність підготовка фахівців у галузі інформаційних технологій до викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання»; обґрунтувати та розробити цифрові освітні ресурси для викладання освітньої компоненти.
5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: скрини презентацій до проведення практичних занять, тексти програм в системі комп'ютерної математики MathCad.
6. Консультант:

Розділ	Консультант	Підпис, дата		Оцінка (бали)
		Завдання видав	Завдання прийняв	
Методичний	Наталя БРЮХАНОВА			

7. Дата видачі завдання « 28 » жовтня 2024 р.

Керівник роботи

Олеся НЕЧУЙВІТЕР

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

Дмитро ШИШКІН

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК виконання кваліфікаційної роботи

№ з/п	Назва етапів роботи та питань, які мають бути розроблені відповідно до завдання	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдань
1	З'ясування поставлених задач	28.10.2024	
2	Обґрунтування актуальності підготовки фахівців в галузі цифрових технологій	04.11.2024	
3	Здійснити аналіз сучасних тенденцій в оцінці роботи ІТ фірм	11.11.2024	
4	Розробка цифрових освітніх реурсів для оцінки роботи ІТ фірми економетричними методами	18.11.2024	
5	Розробка цифрового освітнього ресурсу до проведення практичних занять, дидактичного проєкту	30.11.2024	
6	Оформлення кваліфікаційної роботи та графічного матеріалу	04.12.2024	
7	Підготовка до захисту	06.12.2024	
8	Захист кваліфікаційної роботи	10.12.2024	

Здобувач освіти

Дмитро ШИШКІН

(підпис)

Нормоконтроль

Сергій ТРОХИМЧУК

(підпис)

РЕФЕРАТ

Робота містить: 50 с., 12 рис., 8 табл., 20 посилання.

Об'єкт дослідження є процес професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій.

Предмет дослідження – професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики.

Мета дослідження – розробити цифрові освітні ресурси для викладання дисципліни «Економіко-математичне моделювання» для фахівців з інформаційних технологій, розробити дидактичний проєкт практичного заняття «Викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики.

Новизна одержаних результатів дослідження:

- розкрити сутність понять «професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій», «освітній компонент», «економіко-математичне моделювання»;

- теоретично обґрунтований та розроблений дидактичний проєкт факультативного заняття з теми «Викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики».

Теоретична значущість: сутність та зміст підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ; ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ, СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ MATHCAD.

ABSTRACT

The work contains 50 p., 12 figures, 8 tables, 20 references.

The object of research is the process of professional training of specialists in the field of digital technologies.

The subject of the study is the professional training of specialists in the field of digital technologies for teaching the educational component “Economic and Mathematical Modeling” using computer mathematics systems.

The purpose of the study is to develop digital educational resources for teaching the discipline “Economic and Mathematical Modeling” for information technology specialists, to develop a didactic project of practical training “Teaching the educational component ‘Economic and Mathematical Modeling’ using computer mathematics systems.

Novelty of the research results:

- to reveal the essence of the concepts of “professional training of specialists in the field of digital technologies”, “educational component”, “economic and mathematical modeling”;
- to theoretically substantiate and develop a didactic project of an optional class on the topic “Teaching the educational component ‘Economic and Mathematical Modeling’ using computer mathematics systems”.

Theoretical significance: the essence and content of training specialists in the field of digital technologies to teach the educational component “Economic and mathematical modeling” using computer mathematics systems.

KEYWORDS: DIGITAL TECHNOLOGIES; ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING, REGRESSION ANALYSIS, COMPUTER MATHEMATICS SYSTEM MATHCAD

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	9
Висновки до першого розділу.....	16
РОЗДІЛ 2 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕНОЛОГІЇ В БІЗНЕСІ.....	17
Висновки до другого розділу.....	18
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ.....	19
Висновки до третього розділу.....	32
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ З ТЕМИ «ТРЕНІНГ З ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ІТ ФІРМИ» ДЛЯ ФАХІВЦІВ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	33
Висновки до четвертого розділу.....	46
ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ДЖЕРЕЛ.....	48

ВСТУП

За останні десятиліття великого значення в практиці економічних досліджень набула теорія економетричного моделювання, яка дозволяє досліджувати і кількісно визначати внутрішні та зовнішні причинно-наслідкові зв'язки між показниками економічних систем, вивчати закономірності їх формування та тенденції розвитку.

Економетрика – це наука, яка потребує глибоких знань як економічної теорії, так і математичного апарату, особливо статистичних методів обробки даних. Економетрика передбачає набуття досвіду побудови економетричних моделей, які, зокрема, можуть використовуватися при вивченні ефективності діяльності підприємств. Формування таких умінь забезпечується у процесі вивчення освітньої компоненти «Економіко-математичне моделювання», яка викладається для фахівців з інформаційних технологій.

Об'єкт дослідження є процес професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій.

Предмет дослідження – професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики.

Мета дослідження – розробити цифрові освітні ресурси для викладання дисципліни «Економіко-математичне моделювання» для фахівців з інформаційних технологій, розробити дидактичний проєкт практичного заняття «Викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз психолого-педагогічної, технічної, методичної літератури з метою визначення понять «професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій», «освітній компонент», «економіко-математичне моделювання».

2. Провести аналіз професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій.

3. Розробити цифрові освітні ресурси для викладання дисципліни «Економіко-математичне моделювання» для фахівців з інформаційних технологій, розробити модель оцінювання ефективності діяльності ІТ фірми на основі регресійного аналізу використано елементи регресійного аналізу.

4. Теоретично обґрунтувати та розробити дидактичний проєкт практичного заняття навчання на тему «Викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики».

Методи дослідження:

теоретичні – аналіз наукової, навчальної літератури та нормативної документації для розкриття сутності понять «професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій», «освітній компонент», «економіко-математичне моделювання»; виявлення особливостей професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій; проєктування факультативного заняття з навчальної теми.

Новизна одержаних результатів дослідження:

- розкрити сутність понять «професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій», «освітній компонент», «економіко-математичне моделювання»;

- теоретично обґрунтований та розроблений дидактичний проєкт факультативного заняття з теми «Викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики».

Теоретична значущість: сутність та зміст підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики.

Практична значущість результатів дослідження: розроблено цифрові освітні ресурси для викладання дисципліни «Економіко-математичне моделювання» для фахівців з інформаційних технологій, розроблено дидактичний проєкт практичного заняття навчання на тему «Викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики» для фахівців у галузі цифрових технологій.

РОЗДІЛ 1

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

1.1. Конкурентоспроможність фахівців у галузі цифрових технологій на українському ринку професій

Динаміка розвитку суспільства в даний час вимагає постійного вдосконалення системи вищої освіти, включаючи залучення його нових форм, що відповідають нагальним потребам побуту, реальної економіки, виробництва, бізнесу та інших найважливіших сфер, у яких особливо важлива роль фахівців вищої кваліфікації. Особливого значення в даний час надається впровадженню дворівневої системи їх підготовки, яка має значною мірою посилити інтеграційні процеси в освіті, зблизити українську систему навчання та загальноєвропейські освітні стандарти.

У зв'язку з переходом на стандарти 3-го покоління співтовариство по ІТ-освіті ухвалило рішення про посилення ролі базових формалізованих підходів, що відображають специфіку викладання на факультетах прикладної математики. Ця обставина визначила перетворення напряму «Інформаційні технології» на новий варіант «Фундаментальна інформатика та інформаційні технології».

Актуальність такого переходу підтверджується досвідом підготовки фахівців в українських ЗВО. Тим не менш, в останні роки посилюється усвідомлення того факту, що для підготовки фахівців, орієнтованих на застосування інформаційної підтримки та комп'ютерних методів у процесах управління, потрібні спеціалізовані підходи.

Області, в яких можуть працювати фахівці такого профілю, визначаються практично будь-якими напрямками активної інноваційної людської діяльності. Зокрема, сюди відносяться управління технічними об'єктами та фізичними процесами, обробка сигналів (в першу чергу –

зображення та звуки), цілеспрямовані на біосферу і людський організм, управління кліматом, регулювання процесів економіки, управління підприємствами, прийняття рішень у сфері державного управління та багато інших галузей.

Нижче наводяться базові міркування, які покладено основою пропозицій щодо формування освітнього спрямування «Інформаційні технології у процесах управління». До їх складу входять як єдині основні засади професійної підготовки бакалаврів та магістрів інформаційних технологій, так і специфічні підходи, що відповідають орієнтації та традиціям в галузі навчання фахівців з теорії управління та її додатків.

Незалежно від конкретної змістовної сутності процесів управління та конкретних функціональних завдань, які вирішуються системою, забезпечує перебіг цих процесів, існує сукупність загальних особливостей та закономірностей, які дозволяють говорити про особливу сферу застосування інформаційних та комп'ютерних технологій. Ця сфера, природно, базується на загальних засадах фундаментальної інформатики, проте потребує спеціального обліку зазначених особливостей, що виділяють її на тлі інших напрямів Computer Science. Такий облік спрямований на усіляке підвищення ефективності та якості застосування інформаційної підтримки, що базується на сучасних комп'ютерних засобах та інструментах.

Для уточнення основних понять, пов'язаних з інформаційним забезпеченням процесів управління, звернемося до узагальненої структурної схеми автоматизованої (автоматичної) системи управління (в узагальненому контексті – системи прийняття рішень), що розглядається у системному аналізі.

Методами системного аналізу у будь-якій конкретній ситуації мають бути виділені такі базові елементи:

- суб'єкт управління – окрема особа (або група осіб), яка приймає рішення, на користь якого реалізується управління;

- об'єкт управління – частина довкілля, стан якої представляє інтерес для суб'єкта та підлягає цілеспрямованому впливу у процесі управління;
- інформаційна підсистема – сукупність засобів, що забезпечують збирання, зберігання та передачу інформації про стан об'єкта та (або) зовнішнього середовища, необхідного для підтримки процесу;
- керуюча підсистема – основний елемент структури, де виконується перетворення інформації, що надходить, що призводить до вироблення управлінських рішень;
- виконавча підсистема – сукупність засобів, що забезпечують реалізацію управління, виробленого керуючою підсистемою. Усі елементи структури поєднуються каналами проходження інформації. Відсутність каналу чи порушення номінальних режимів його виключає повноцінне функціонування всієї системи.

Крім інформаційної підсистеми та каналів, зазначених на схемі, до складу кожного її елемента входять внутрішні канали та інформаційні підсистеми, роль яких не менш істотна.

Залучення сучасних інформаційних технологій стосовно наведеної схеми здійснюється у межах наступних чотирьох узагальнених напрямів:

- математичне та комп'ютерне моделювання існуючої або системи, що розробляється;
- аналіз структурних, динамічних, функціональних та інших властивостей системи загалом та її окремих елементів;
- синтез алгоритмів (законів) функціонування системи та її окремих складових;
- підтримка алгоритмів функціонування та інформаційних потоків у системі в режимі реального часу.

Для кожного із зазначених напрямів існує цілком певна ідеологія дій, спрямованих на досягнення найкращих результатів при використанні інформаційної та комп'ютерної підтримки. Зокрема, під час вирішення питань

синтезу (проектування) системи управління (прийняття рішень) повинні бути у явній формі реалізовано такі операції:

- сформульовані змістовні та формалізовані цілі управління, тобто. цілі функціонування системи;
- визначено всі обов'язкові умови та вимоги, що пред'являються до системи загалом та до її окремих елементів;
- вказані кількісні обмеження, що накладаються на параметри системи та процесу управління;
- вибрано характеристики якості функціонування системи.

З урахуванням результатів виконання цих операцій під час розробки будь-якої системи управління спочатку формулюється конкретне завдання синтезу. У загальному формулюванні вона виглядає так: з враховуючи прийняту структуру, необхідно забезпечити досягнення цілей управління з найкращою якістю в рамках безумовного виконання всіх умов, вимог та обмежень.

Після формулювання загального завдання синтезу системи управління (прийняття рішень) набувають осмисленого звучання всі приватні Завдання щодо формування її складових частин. Невід'ємною складовою комплексу цих завдань є проблема інформаційного забезпечення.

Інформаційна підтримка системи управління – це рішення сукупності завдань щодо формування каналів інформаційного обміну, виявлення складу інформації, що передається по цих каналах, способів та засобів її зберігання, доступу до неї та її перетворення. Інформаційна підтримка здійснюється для вирішення загального завдання синтезу системи управління (прийняття рішень) та у відриві від цього завдання немає сенсу.

У рамках цих питань особливу роль відіграють цифрові системи управління та обробки сигналів, що базуються на сучасних елементах, що безпосередньо входять до складу наведеної вище структурної схеми. Очевидно, що для таких систем залучення сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій є відчутним, що пригнічує всі інші підходи у всіх

чотирьох зазначених вище напрямів. Це з очевидною специфікою моделювання, аналізу, синтезу та реалізації цифрових систем.

Відповідно до зазначених вище аспектів інформаційної підтримки систем та процесів управління, підготовка ІТ фахівців, що реалізують таку підтримку, передбачає вивчення теоретичних та методичних основ діяльності, орієнтованої на створення та розвиток технологій інформаційної індустрії, пов'язаної зі збором, обробкою, передачею, зберіганням та використанням інформації із застосуванням сучасних комп'ютерів та програмних комплексів.

Очевидно, що практично всі питання інформаційного наповнення систем управління нині неможливо вирішувати без широкого використання сучасних засобів цифрової техніки. Це визначається характером обробки та наочного подання інформації за допомогою комп'ютерних технологій.

Звідси впливає особлива значимість спеціалізованої підготовки бакалаврів та магістрів, які мають професійно займатися дослідженнями, розробкою та експлуатацією цифрових систем, що забезпечують проведення та інформаційну підтримку процесів та систем керування. Ця підготовка має бути тісно пов'язана з такими напрямками діяльності:

- побудова дискретних математичних моделей об'єктів, що входять до складу інформаційно-керуючих систем, та зовнішнього середовища, в якому вони функціонують;
- вирішення різних завдань аналізу подібних систем та протікаючих у них процесів дискретного часу;
- розв'язання комплексу завдань синтезу законів (алгоритмів) функціонування інформаційно-керуючих систем у різних режимах динаміки;
- виконання комп'ютерного моделювання систем управління та їх інформаційних підсистем та протікають у них процесів;
- забезпечення імітаційного моделювання та проведення обчислювальних експериментів;

- формування спеціалізованих тренажерів для підготовки персоналу, що забезпечує експлуатацію та технічне обслуговування систем управління;
- реалізація синтезованих алгоритмів на цифрових елементах реальний масштаб часу.

Відповідно до цих напрямів, базове методичне наповнення освітнього процесу визначається необхідністю вивчення фундаментальних основ моделювання, аналізу та синтезу інформаційних систем, побудованих на базі сучасних цифрових пристроїв та комп'ютерних технологій. У центрі уваги повинні знаходитися сучасні інструментальні середовища для проведення досліджень і розробок, яскравим прикладом яких служить інтегрована система MATLAB, що реалізує передові ідеї в вказаних сферах. Застосування цього середовища в навчальному та дослідному процесі дозволяє реалізувати найважливішу особливість формованого напрямку: поєднання його фундаментальної орієнтації з практичною підтримкою аналізованих підходів, методів, алгоритмів та програмного забезпечення.

1.2. Особливості підготовки фахівців цифрових технологій

Певні особливості має система магістерської освіти в рамках пропонованого напрямку, яка, як і для інших областей високих технологій, забезпечує посилене по відношенню до бакалаврату професійне навчання, що поєднується з виробленням стійких навичок наукової діяльності. Фактично, магістратура представляється перспективною формою початкової підготовки високопрофесійних дослідників та викладачів вищої школи.

Добре поставлений процес магістерської підготовки має суттєво підвищити ефективність подальшого навчання в аспірантурі, стати дієвою системою відбору та підготовки кадрів для науки та вищих навчальних закладів, перевести на новий якісний рівень зміст та результати досліджень.

В результаті навчання магістри повинні володіти базовими компетенціями, визначеними чинними та перспективними освітніми стандартами для спрямування «Фундаментальна математика та інформатика», однак у стандарті нового напрямку мають бути враховано його зазначені вище особливості.

Зокрема, компетенції, що відбивають професійне володіння математичним апаратом, повинні включати:

- глибоке розуміння базових концепцій та основних законів природознавства, математичних абстракцій, здатність використання на практиці базових математичних дисциплін;
- уміння формувати змістовні завдання у сфері інформаційної підтримки процесів та систем управління та ставити відповідні їм математичні завдання, що допускають практичне використання;
- вміння ефективно залучати сучасні математичні методи для вирішення задач моделювання, аналізу та синтезу алгоритмів обробки інформації та управління;
- здатність самостійно розробляти нові аналітичні та чисельні методи вирішення поставлених завдань, забезпечувати алгоритмічну та програмну підтримку цих методів;
- вміння ефективно реалізовувати запропоновані рішення в темпі перебіг реальних інформаційно-керуючих процесів.

Висновки до розділу 1

В першому розділі магістерської кваліфікаційної роботи ми розглянули базові засади, які передбачається покласти в основу формування нового напрямку підготовки бакалаврів та магістрів з напрямку «Інформаційні технології». Враховуючи специфіку та особливості інформаційної та комп'ютерної підтримки систем та процесів, пропонується розробка відповідного індивідуального освітнього стандарту.

РОЗДІЛ 2

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕНОЛОГІЇ В БІЗНЕСІ

Згідно з Technalysis Reserch, на яких посилається Statista.com, Більшість високотехнологічних компаній, що працюють з безпекою даних або мереж, аналітикою, роботою з великою кількістю клієнтів мали досвід розробки, обслуговування або використання ІІІ [16].

Проте, слід зазначити, що ІІІ можна використовувати не лише для аналітики та розсилки. ІІІ також використовуються у набагато більшій кількості галузей, навіть якщо і не так поширено.

Основними напрямками для імплементації ІІІ є:

- Автоматизація: ІІІ може автоматизувати рутинні завдання, створюючи скрипти та макроси, або ІІІ може бути повністю спеціалізований на автоматизації, що звільнить час співробітників для більш важливих задач
- Персоналізація: ІІІ може створювати персоналізовані пропозиції з релевантних продуктів та послуг, базуючись на активності клієнта, історії замовлень, та багато чого іншого. Це підвищує лояльність клієнтів та шанси на імпульсивну покупку товару чи послуги. Прикладом застосування цього методу може бути Amazon, автоматизований механізм рекомендацій якого приносить 35 відсотків від 96 мільярдів річного доходу компанії.
- Дослідження: ІІІ використовується для прискорення досліджень та розробок а також покращення існуючих продуктів та послуг через надзвичайні потужності до імітаційного моделювання, прогнозування та швидкості обробки Big Data
- Прогнозування: ІІІ може прогнозувати майбутні тенденції, що допомагає компаніям підготуватися до майбутніх викликів та приймати оптимальні рішення, що будуть ґрунтуватися на детальному аналізі внутрішніх та зовнішніх факторів для компанії

Для розробки ІІІ потрібно активно навчатися та мати високий рівень підготовки з того як дані у системі взаємодіють одне з одним та мати високий

рівень знань у ІТ. Проте, навіть для роботи з ІІІ необхідно розуміти як працюють теги якими оперує ІІІ, наприклад, ще у 2023 році ІІІ не міг рахувати та його можна було переконати у неправильних тезах, створивши фейкові електронні ресурси, які після завершення відповіді від ІІІ стануть частиною бази цього самого ІІІ, що значно знижувало його якість.

Це причини по яким необхідність у високоякісних ІТ-спеціалістах, що мають досвід з Big Data значно зростає, перетягуючи до себе мільярдні інвестиції. Тому попит на навчання у цій галузі значно виріс.

ІІІ ще не здатний замінити людину, проте є значущим інструментом, що розширює можливості людини та прискорює розвиток суспільства та ,у тому ж числі, бізнесу, що вимагає значної кількості вузькоспеціалізованих спеціалістів та високих витрат часу, проте ІІІ здатний допомогти в автоматизації рутинних завдань, аналізі даних та виявленні закономірностей, допомогти в дослідженнях та оптимізаціях процесів.

Важливо зазначити, що для ефективного використання ІІІ потрібні кваліфіковані фахівці, які володіють знаннями в цій галузі та розуміють, як його можна застосовувати для вирішення конкретних завдань. Це створює попит на вузькоспеціалізованих спеціалістів з ІІІ, які можуть допомогти компаніям інтегрувати ІІІ у свою роботу та максимізувати його переваги.

Тому, використання ІІІ у сучасному бізнесі корисне та необхідне через його гнучкість та користь, тим паче, ІІІ не замінює людей, а доповнює їх можливості. Він є потужним інструментом, який може допомогти прискорити розвиток суспільства та бізнесу в цілому. Проте, для його ефективного використання необхідні кваліфіковані фахівці, значні інвестиції та час.

Висновки до розділу 2

У розділі 2 висвітлено значущість цифрових технологій у розвитку бізнесу та суспільства Розглянуто можливості штучного інтелекту у різних галузях бізнесу.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Регресійний аналіз – це розділ математичної статистики, який об'єднує методи дослідження залежності між величинами на основі статистичних даних. Регресія - це стохастична залежність однієї випадкової величини від іншої або декількох інших випадкових величин. Ця залежність виражається за допомогою функції, яка називається функцією регресії. Принципова відмінність між функціональною та стохастичною залежністю полягає в тому, що у випадку функціональної залежності незалежна змінна x повністю визначає значення залежної змінної y . У випадку стохастичної залежності цього сказати не можна, оскільки кожному значенню x відповідає певний розподіл значень змінної y . Основна мета регресійного аналізу полягає у встановленні функціональної залежності між досліджуваними змінними, що дозволяє робити прогнози та аналізувати вплив різних факторів на результативну змінну.

В залежності від кількості змінних, які розглядаються, розрізняють парну(однофакторну) і множинну (багатофакторну) регресію.

В даному розділі використаний теоретичний матеріал з [18-20].

3.1. Матеріали до заняття «Реалізація однофакторної нелінійної регресійної моделі діяльності підприємства в СКМ MathCad».

У цьому розділі проведено дослідження ефективності роботи оздоровчої компанії з використанням імітаційного моделювання на основі однофакторної нелінійної регресії. Предметом дослідження є діяльність фірми bellabeat, яка займається розробкою фітнес трекерів та збирає дані з використання своїх трекерів. Інформаційною базою слугує публічний датасет «FitBit Fitness Tracker Data» і його можна знайти на науково-популярній платформі Kaggle. Бази даних спочатку були отримані з опитування, яке, у свою чергу, проводилося серед працівників Amazon Mechanical Turk для дослідження, яке збирало дані відстеження Fitbit. Згідно з оригінальним дослідженням, загалом

було опитано 30 учасників, однак у датасеті знаходяться дані для 33 користувачів. Використані у дослідженні дані були зібрані на проміжку між 12 березня 2016 року та 5 березня 2016 року.

Метою дослідження є оцінка зацікавленості використання клієнтами виробів фірми у зазначений період часу за допомогою імітаційного моделювання на основі нелінійної регресії. Дослідження має виявити як функціонально змінюється кількість активних користувачів на протязі 23 днів використання виробами компанії та виявити залежність.

Однофакторна нелінійна регресія є статистичним методом, який використовується для дослідження нелінійної залежності між однією змінною (залежною) та однією змінною (незалежною). На відміну від лінійної регресії, де залежна змінна описується лінійною функцією від незалежної змінної, в одно факторній нелінійній регресії використовується нелінійна функція. Це дозволяє моделювати більш складні та реалістичні залежності, які часто зустрічаються в економічних та інших даних. Існує багато різновидів нелінійних функцій, які можуть використовуватися, залежно від даних, які потрібно охарактеризувати:

Степенева: $Y = a * X^b$

Показникова: $Y = a * b^X$

Логарифмічна: $Y = a + b * \log(X)$

Гіперболічна: $Y = a / (1 + \exp(-b * X))$

За даними, які були отримані з датасету ми матимемо:

Таблиця 3.1

X_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Y_i	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	10	11	11	34	34	35

Незалежна змінна (фактор): дні з початку опитування (X).

Залежна змінна: кількість активних користувачів (Y).

Згідно з методом найменших квадратів (МНК) невідомі параметри b_0 і b_1 визначаються таким чином, щоб мінімізувати суму квадратів відхилень:

$$\hat{O}(b_0, b_1) = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad \text{③} \quad \min.$$

В результаті отримуємо наступну нормальну систему рівнянь

$$\begin{cases} nb_0 + b_1 \sum_{i=1}^n f(x_i) = \sum_{i=1}^n y_i, \\ b_0 \sum_{i=1}^n f(x_i) + b_1 \sum_{i=1}^n f^2(x_i) = \sum_{i=1}^n y_i f(x_i). \end{cases}$$

Можна довести, що визначник цієї нормальної системи відмінний від нуля, отже вона має єдиний розв'язок:

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i f(x_i) - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n f(x_i)}{\sum_{i=1}^n f^2(x_i) - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n f(x_i))^2}; \quad b_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i - b_1 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f(x_i)$$

Шляхом заміни $z = f(x)$ рівняння регресії переходить в наступне:

$\hat{y} = b_0 + b_1 z$, тобто маємо парну лінійну регресію, параметри якої знаходяться за формулами:

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i z_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n z_i}{\sum_{i=1}^n z_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n z_i)^2}; \quad b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{z}.$$

Після цього, користуючись лінійною регресійною моделлю проводимо дослідження вивчаємого зв'язку між фактором X і показником Y . Якщо

знайдена стохастична залежність і побудоване вибіркове рівняння регресії , то точкова оцінка коефіцієнта еластичності визначається формулою:

$$k_x = \frac{x \hat{y}'(x)}{\hat{y}(x)} \quad (3.1)$$

Дані гарно описує показникова функція:

$$\hat{y} = a \cdot b^x \quad (3.2)$$

Для оцінки параметрів нелінійної моделі будемо використовувати методику з лінеаризації моделі, за допомогою деяких математичних перетворень вихідних змінних досліджувана залежність буде подана у вигляді лінійного співвідношення між новими змінними. Логарифмуванням рівняння (3.2) та наступною заміною змінних величин і параметрів, тобто введенням нових змінних, ми перетворюємо нелінійну парну регресію на лінійну парну регресію.

$$\ln \hat{y} = \ln a + x \ln b.$$

Позначимо $w = \ln y$, $b_0 = \ln a$, $b_1 = \ln b$, отримавши

$$\hat{w} = b_0 + b_1 x.$$

За наступними формулами знаходяться параметри цієї регресії:

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \ln y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n \ln y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}; \quad b_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln y_i - b_1 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

В свою чергу параметри a та b визначаються рівностями

$$a = e^{b0}; \quad b = e^{b1}.$$

Розрахунки за допомогою MathCad

```

n := 23      ORIGIN := 1

X1 := (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23)
Y1 := (2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 4 4 4 4 10 11 11 34 35 35)
X := X1T    Y := Y1T

Y_ln := ln(Y)

sum_x := ∑i=1n Xi    sum_y := ∑i=1n Y_lni

xsr := 1/n ∑i=1n Xi    ysr := 1/n ∑i=1n Y_lni    CovXY := 1/n ∑i=1n (Xi - xsr)(Y_lni - ysr)

VarX := 1/n ∑i=1n (Xi - xsr)2    VarY := 1/n ∑i=1n (Y_lni - ysr)2    rxy := CovXY / √(VarX · VarY)

CovXY = 5.676    xsr = 12    ysr = 1.404    R2 := rxy2

VarX = 44    VarY = 1.005

ln_b := CovXY / VarX    ln_a := (sum_y - ln_b · sum_x) / n

ln_b = 0.129    ln_a = -0.144

b := eln_b    a := eln_a

b = 1.138    a = 0.866    k(X) := X · ln_b

rxy = 0.853    R2 = 0.728    ych(x) := a + bx

```

Рис. 3.1 – Обчислення у СКМ MathCad

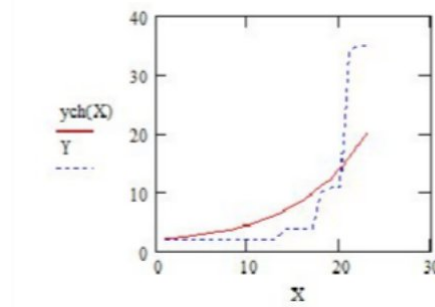


Рис. 3.2 – Графік апроксимації

Метою дослідження було оцінити зацікавленість використання клієнтами виробів фірми протягом зазначеного періоду часу, використовуючи імітаційне моделювання на основі нелінійної регресії. Було досліджено, як функціонально змінюється кількість активних користувачів протягом 23 днів використання виробами компанії та виявили залежність.

Отже, рівняння регресії має наступний вигляд: $Y=0.866*1.138^X$

Коефіцієнт детермінації $R^2 - 0.728$

Коефіцієнт кореляції Пірсона $R_{xy} - 0.853$

Коефіцієнт еластичності – 1.138

Отже, використовуючі отримані дані можна зробити наступні висновки:

Існує сильна залежність між кількістю активних користувачів (Y) та днями використання (X).

Збільшення днів використання призводить до експоненціального зростання кількості активних користувачів.

Коефіцієнт еластичності 1.138 свідчить про те, що збільшення днів використання на 1% призведе до збільшення кількості активних користувачів на 1.138%.

Коефіцієнт детермінації 0.728 свідчить про те, що модель пояснює 72.8% мінливості кількості активних користувачів.

Коефіцієнт кореляції Пірсона 0.853 свідчить про сильний позитивний зв'язок між кількістю активних користувачів та днями використання.

Загалом, результати дослідження свідчать про те, що клієнти стають більш зацікавленими у використанні виробів фірми з часом. Це свідчить про високу якість та корисності продуктів.

Рекомендації:

Продовжувати моніторинг зацікавленості клієнтів протягом більш тривалого періоду часу.

Провести аналіз факторів, які можуть впливати на зацікавленість клієнтів, окрім днів використання.

Розробити стратегії для подальшого збільшення зацікавленості клієнтів.

3.2. Матеріали до заняття «Реалізація множинної нелінійної регресійної моделі діяльності Товариства з обмеженою відповідальністю в СКМ MathCad».

Частиною Товариства з обмеженою відповідальністю є “Компанія з виробництва ІТ-курсів та їх проведення”, як зрозуміло із назви, спеціалізується на створенні та проведенні якісних ІТ курсів з нахилом на офлайн навчання.

Mathcad належить до так званих систем комп'ютерної алгебри, тобто засобів автоматизації математичних розрахунків. В цьому класі програмного забезпечення існує багато аналогів різноманітної спрямованості і принципу побудови. Найбільш часто Mathcad порівнюють з такими програмними комплексами, як Maple, Mathematica, MATLAB, а також з їх аналогами MuPAD, SciLab, Maxima та ін. Втім, об'єктивне порівняння ускладнюється у зв'язку із різним призначенням програм і ідеологією їх використання [17].

Подана компанія, що побажала залишитись анонімною, протягом певних проміжків часу розробляє ІТ-курс та рекламує його а потім викладає у арендованому приміщенні з онлайн підтримкою, тому маємо такі дані:

X1 - витрати на розробку курсу (аналіз доцільності розробки, створення програми та наповнення курсу), X2 - витрати на маркетинг та інші дотичні витрати (створення та оплата цільової реклами, аренда і тому подібне).

Змінна Y же представляє собою приблизний чистий прибуток компанії за цей курс. Так у випадку коли на розробку витрачено 1.87 тис. грн, а на рекламу – 31.614 тис. грн, чистий прибуток складає 11 тис. грн.

$X1 :=$	$X2 :=$	$Y :=$
1.87	31.614	11
1.054	34.816	10
0.816	28.05	5
3.332	25.534	18
4.114	36.934	23
1.632	37.434	11
4.416	41.898	26
4.416	33.646	24
3.792	46.968	24
3.196	42.024	20
2.652	29.014	15
5.066	47.448	28

Рис.3.3 – Вхідні дані

$$i := 1..n \quad Z1_i := \ln(X1_i) \quad Z2_i := \ln(X2_i)$$

$$W_i := \ln(Y_i) \quad A1^{(2)} := Z1 \quad A1^{(3)} := Z2$$

$W =$	1
1	9.306
2	9.21
3	8.517
4	9.798
5	10.043
6	9.306
7	10.166
8	10.086
9	10.086
10	9.903
11	9.616
12	10.24

$A1 =$	1	2	3
1	1	0.626	3.454
2	1	0.053	3.55
3	1	-0.203	3.334
4	1	1.204	3.24
5	1	1.414	3.609
6	1	0.49	3.623
7	1	1.485	3.735
8	1	1.485	3.516
9	1	1.333	3.849
10	1	1.162	3.738
11	1	0.975	3.368
12	1	1.623	3.86

Рис. 3.4 – Приведення до лінійної двох факторної моделі

Після певних спроб та побудови графіку було вирішено використовувати множинну нелінійну регресію Кооба-Дугласа, оскільки

після лінеаризації моделі вона буде відповідати вимогам що до точності та зменшить кількість необхідних перетворень, тим самим зменшить навантаження на систему.

Було вирішено логарифмувати показники для приведення нелінійної парної регресії до лінійної парної регресії. Шукані параметри було вирішено подати у вигляді матриць $A1$ та W .

$$A1^T \cdot A1 = \begin{pmatrix} 12 & 11.646 & 42.876 \\ 11.646 & 15.247 & 42.24 \\ 42.876 & 42.24 & 153.638 \end{pmatrix} \quad C1 := A1^T \cdot W$$

$$(A1^T \cdot A1)^{-1} = \begin{pmatrix} 34.307 & 1.34 & -9.943 \\ 1.34 & 0.328 & -0.464 \\ -9.943 & -0.464 & 2.909 \end{pmatrix} \quad C1 = \begin{pmatrix} 33.384 \\ 35.707 \\ 119.947 \end{pmatrix}$$

Рис. 3.5 – Розв'язок нормальної системи рівнянь

$$b1 := (A1^T \cdot A1)^{-1} \cdot C1$$

$$b1 = \begin{pmatrix} 0.581 \\ 0.774 \\ 0.406 \end{pmatrix}$$

$$a0 := e^{b1_1} \quad a0 = 1.788$$

$$b_1 := b1_2 \quad b_1 = 0.774$$

$$b_2 := b1_3 \quad b_2 = 0.406$$

Рис. 3.6 – Результати нормальної системи рівнянь

У такому випадку нормальну систему рівнянь можна записати як $((A1^T) * A1)^{-1} * C1$, де T означає транспонування матриці, оскільки, як ми бачимо зі скріншоту, добуток матриці $A1$ на її транспоновану версію не

дорівнює 0, можемо зробити висновок, що записаний розв'язок системи рівнянь (Рис.3.5) має місце.

Виходячи з припущення зазначеного вище, отримуємо розв'язок системи, що ми бачимо (Рис. 3.6). У такому випадку кожна комірка матриці $b1$ є частиною розв'язку побудованої моделі відповідно до скріншоту.

Але в побудованій моделі, яку видно на першому рядку скріншоту (рис. 3.7) не можна бути повністю впевненими. Тому необхідною частиною є перевірка на адекватність побудованої моделі. Для перевірки була вибраний критерій Фішера. Для простоти показу було вирішено поділити стандартну формулу, на дві частини, частину з показниками свободи та розрахункову частину, де SIGMAR презентує верхню частину, а SIGMAP- відповідно, нижню

У такому випадку формула набула наступного вигляду (рис.3.8), де k - кількість досліджуваних даних, а n – кількість даних у кожній категорії даних ми можемо побачити, що розрахункове значення критерію Фішера (FR) більше за табличне значення (FT), при умові, що була обрана надійність $p=0.95$.

$$\begin{aligned}
 y(x1, x2) &:= a0 \cdot x1^{b1_2} \cdot x2^{b1_3} \\
 ych_i &:= y(X1_i, X2_i) \\
 ysr &:= \frac{1}{n} \cdot \sum_{p=1}^n Y_p \\
 ysr &= 17.917 \\
 SIGMAR &:= \frac{1}{n} \cdot \sum_{p=1}^n (ych_p - ysr)^2 \\
 SIGMAP &:= \frac{1}{n} \cdot \sum_{p=1}^n (Y_p - ych_p)^2 \\
 SIGMAR &= 53.497 \\
 SIGMAP &= 0.993
 \end{aligned}$$

Рис.3.7 – Формули для розрахунку адекватності

$$FR := \frac{n - k}{k - 1} \cdot \frac{SIGMAR}{SIGMAP}$$

$$FR = 242.393$$

$$FT := 4.74$$

Рис.3.8 – Результати перевірки що до адекватності

Тобто, оскільки нульова гіпотеза була підтверджена, побудована модель є адекватною і достатньо надійною, та ми можемо використовувати її для подальшого економічного аналізу

$$Kx1 := b1_2 \quad Kx2 := b1_3 \quad Ksum := b1_2 + b1_3$$

$$Kx1 = 0.774 \quad Kx2 = 0.406 \quad Ksum = 1.18$$

Рис.3.9 – Еластичність побудованої моделі

Вибір виробничої регресії Кооба-Дугласа значно спростила нам етап прогнозування (Рис.3.9), оскільки $Kx1, Kx2$ -частинна еластичність відповідає попередньому розв'язку та показує на скільки відсотків зміниться показник при зміні одного із факторів на 1 відсоток при незмінному іншому факторові. У такому випадку, при зміні фактора $X1$ на 1 відсоток, показник зміниться на 0.774 відсотків, а у випадку зі зміною $X2$ на 1 відсоток, показник зміниться на 0.406. З цього ми можемо бачити, що сума цих показників більша одиниці, що у свою чергу означає, що зміна факторів які відображають витрати на 1 відсоток збільшить прибуток на 1.18 відсотків, що говорить про вигідність масштабування компанії, що вже можна було побачити з початкових даних, де при збільшенні загальних витрат – чистий прибуток компанії збільшувався.

$$\begin{aligned}
W_{pr} &:= b1_1 + b1_2 \cdot \ln(X1pr) + b1_3 \cdot \ln(X2pr) \\
Y_{pr} &:= \exp(W_{pr}) \\
W_{pr} &= 3.578 \\
Y_{pr} &= 35.814 \\
Z1pr &:= \ln(X1pr) \\
Z2pr &:= \ln(X2pr) \\
ZVpr &:= (1 \quad Z1pr \quad Z2pr) \\
ZVpr &= (1 \quad 2.303 \quad 2.996) \\
Wch &:= b1_1 \cdot A1^{(1)} + b1_2 \cdot Z1 + b1_3 \cdot Z2 \\
t &:= 2.30 \\
SIGMAWkv &:= (n - k)^{-1} \cdot \sum_{p=1}^n (W_p - Wch_p)^2
\end{aligned}$$

Рис. 3.10 – Дослідження довірчого інтервалу

$$\begin{aligned}
SIGMAWkv &= 0.011 \\
SIGMAW &:= \sqrt{SIGMAWkv} \\
dWpr &:= t \cdot SIGMAW \cdot \sqrt{ZVpr \cdot [(A1^T) \cdot A1]^{-1} \cdot ZVpr^T + 1} \\
dWpr &= (0.446) \\
INTERVAL &:= (Wpr - dWpr \quad Wpr + dWpr) \\
Wpr - dWpr &= (3.132) \\
Wpr + dWpr &= (4.024) \\
d1Ypr &:= e^{Wpr - dWpr} \\
d2Ypr &:= e^{Wpr + dWpr} \\
d1Ypr &= (22.929) \\
d2Ypr &= (55.941)
\end{aligned}$$

Рис 3.11 – Дослідження довірчого інтервалу

Для подальшого аналізу та прогнозування роботи товариства потрібно знайти довірчий інтервал (Рис.3.10), для даного рівняння регресії що дозволить нам робити більш обґрунтовані висновки що до статистичного прогнозування.

Згідно теоретичним розрахункам зі скріншоту (Рис. 3.11), довірчий інтервал для показника W, що є частиною обраного рівняння для регресійної моделі, абсолютний довірчий інтервал міститься в інтервалі (3.132 ;4.024), а якщо прийняти надійність в межах $p=0.95$, то можна стверджувати, що істинне значення показника міститься в інтервалі (22.929 ; 55.941)

Дані вище (Рис.3.12) дозволяють нам побудувати ізокванти, що допоможуть зрозуміти з якими комбінаціями факторів можна зберегти значення показника сталим.

$$\begin{aligned}
 y1 &:= Y_1 \\
 y2 &:= Y_{12} \\
 y1 &= 11 \\
 y2 &= 28 \\
 y(x1, x2) &:= a0 \cdot x1^{b1_2} \cdot x2^{b1_3} \\
 t2 &:= \frac{y2}{a0} & t1 &:= \frac{y1}{a0} \\
 x1(x2, t) &:= \frac{\frac{1}{t^{b1_2}}}{\frac{b1_3}{x2^{b1_2}}} \\
 t1 &= 6.153 \\
 t2 &= 15.662
 \end{aligned}$$

Рис. 3.12 Формули ізоквантів

Висновки до розділу 3

1. Розглянуто можливість використання регресійного аналізу до економічних задач з оптимізації.
2. В розділі представлена реалізація нелінійної регресійної моделі діяльності підприємства в СКМ MathCad.
3. Показано, як при зміні фактора X (Кількість днів від початку дослідження) на 1 % показник активних користувачів зміниться на 1.13 %. Оскільки коефіцієнт еластичності більше за одиницю, то при збільшенні фактора у m разів виробництво продукції збільшиться у число разів, більше за m , тобто є показником збільшення зацікавленості клієнтів у продукції фірми.
4. В розділі представлена реалізація множинної нелінійної регресійної регресії за моделлю Кооба-Дугласа у діяльності підприємства в СКМ MathCad. Показано, як при зміні фактора X_1 на 1 % показник зміниться на 0.774 % при незмінному X_2 ; аналогічно показник зміниться на 0.406 %, якщо X_2 зміниться на 1 % при незмінному X_1 . Оскільки сумарний коефіцієнт еластичності більше за одиницю, то при збільшенні факторів у m разів виробництво продукції збільшиться у число разів, більше за m , тобто є економію ресурсів.

РОЗДІЛ 4

**РОЗРОБКА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУ ФАКУЛЬТАТИВНОГО
ЗАНЯТТЯ З ТЕМИ «ТРЕНІНГ З ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
ДІЯЛЬНОСТІ ІТ ФІРМИ» ДЛЯ ФАХІВЦІВ В ГАЛУЗІ З
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Стратегічні цілі підготовки:

- здатність аналізувати соціально-значущі проблеми та процеси, використовувати на практиці методи гуманітарних, екологічних, соціальних та економічних, правових наук у різних видах професійної та соціальної діяльності.
- здатність вільно користуватися українською та іноземною мовами як засобом ділового спілкування.
- здатність самостійно набувати за допомогою інформаційних технологій та використовувати у практичній діяльності нові знання та вміння, у тому числі в нових сферах знань, безпосередньо не пов'язаних зі сферою діяльності;
- здатність до професійної експлуатації сучасного обладнання, пристроїв, компонентів мережі, комп'ютерних систем.
- здатність використовувати методи фізичного виховання та зміцнення здоров'я, досягненню належного рівня фізичної підготовленості для забезпечення повноцінної соціальної та професійної діяльності.
- здатність забезпечити математичне обґрунтування постановки задачі, використовувати математичне моделювання для опису компонентів інформаційних систем, проводити математичний аналіз; використовувати математичне забезпечення для розроблення інформаційних систем;
- здатність розробляти технічне завдання до розробки інформаційної системи, визначати критерії якості інформаційної системи: формулювати технічні, програмні та інформаційні вимоги; моделювати функціональне,

інформаційне, програмне та технічне забезпечення інформаційної системи на базі стандартних пакетів автоматизованого проектування та досліджень;

- здатність розробляти інформаційне та програмне забезпечення інформаційної системи на основі сучасних методів та засобів розробки;
 - здатність здійснювати авторський супровід процесів проектування,
 - впровадження та супроводу інформаційних систем та технологій;
- організовувати взаємодія колективів розробника та замовника, прийняття управлінських рішень у умовах різних думок [19-33].

4.2. Постановка цілей факультативного заняття (оперативних цілей) з теми «Тренінг з імітаційного моделювання діяльності ІТ фірми»

Опис оперативних цілей з навчальної теми представлено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Оперативні цілі вивчення теми

Цілі факультативного заняття	Рівні засвоєння навчального матеріалу	Умови досягнення	Результат у вигляді дій студентів
1	2	3	4
Сформувати вміння: дати уявлення про методологію імітаційного моделювання. Сформувати навички практичної роботи у програмному продукті Business Studio. Розробка імітаційних моделей та проведення імітаційного моделювання бізнес-процесів.	I-III рівні	Базові знання: «Інформатика»: основи алгоритмізації	Глибоке та ґрунтовне засвоєння студентами уявлення про методологію імітаційного моделювання; навички практичної роботи у програмному продукті Business Studio; розробку імітаційних моделей та проведення імітаційного моделювання

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
Проведення функціонально-вартісного аналізу (ФСА) бізнес-процесів на основі імітаційного моделювання.			бізнес-процесів; проведення функціонально-вартісного аналізу (ФСА) бізнес-процесів на основі імітаційного моделювання.

4.3. Перелік літературних джерел з теми.

1. Льюїс Н.Д. Візуальний курс. Microsoft Office 2003. М.: ДМК Пресс, 2008. 865 с.
2. Савел'єва М.Ю. Ділова графіка для програм Excel і Power Point. М.: MIET, 2001. 435 с.
3. Cleveland W.S. Visualizing Data. Hobart Press. New York: Wailey & Sons, 1993. 671 p.
4. Evergreen S. Effective Data Visualization: The Right Chart for the Right Data. Sage. New York: Wailey & Sons, 2016. 567 p.
5. Healy K. Data Visualization. A practical introduction. URL: <https://socviz.co>

4.4. Конструювання дидактичних матеріалів:

План

1. Основні засади імітаційного моделювання.
 - 1.1. Основні етапи побудови імітаційних моделей.
 - 1.2. Методологічні підходи в імітаційному моделюванні.
2. Математичний апарат, який використовується при побудові імітаційних моделей.
 - 2.1. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.
 - 2.2. Точкові оцінки невідомого параметра.
 - 2.3. Інтервальні оцінки невідомого параметра.

2.4. Завдання для самостійного вирішення.

3. Моделювання випадкових величин.

3.1. Моделювання випадкових випробувань на ЕОМ.

3.2. Моделювання дискретних випадкових величин.

3.3. Моделювання безперервних випадкових величин.

3.4. Моделювання вхідних даних.

4.5. Аналіз базових умов навчання. Вибір способів актуалізації базових знань і способів дій представлено в табл.4.2.

Аналіз базових знань і досвіду особистості має кілька аспектів діяльності викладача й проводиться як перед початком вивчення нового навчального курсу (вхідний контроль), так і перед вивченням кожної з тем (поточний контроль і корекція сформованих умінь).

Підґрунтям аналізу базових знань є вміння викладача виділяти потрібний навчальний матеріал шляхом аналізу міждисциплінарних і міжпредметних зв'язків, а також уміння розробляти засоби контролю, що дозволяють за невеликий проміжок часу (не більше ніж одна година перед вивченням розділу й до 10 хвилин перед вивченням невеликої теми) одержати повне уявлення про реальні вміння учнів, необхідні для засвоєння ними нового матеріалу.

Таблиця 4.2

Аналіз базового матеріалу і способи актуалізації базових знань

Перелік базових понять, законів, способів дії	Способи (методи, форми, засоби) перевірки рівня сформованості базових знань і способів дій	Способи актуалізації або поповнення базових знань і способів дій
1	2	3
Тести з теорії ймовірностей	Методи: письмове опитування. Форми: фронтальна. Засоби: контрольні питання. 1. Якщо $A \cap B$, то чому одно AB ?	При відсутності базових знань у здобувачів освіти

Продовження табл. 4.2

1	2	3
	2. Сформулюйте класичне визначення ймовірності. 3. Події A, B, C взаємно незалежні. $P(A) = P(B) = P(C) = 1/2$. Знайдіть $P(A + B + C)$. 4. Випробовуються незалежно 3 прилади. Ймовірність виходу з ладу першого дорівнює $p_1 = 0.3$, другого – $p_2 = 0.4$, третього – $p_3 = 0.5$. Знайти ймовірність того, що хоча б один із них вийде з ладу. 5. $n = 4$ гармати незалежно вистрілили за мету. Ймовірність влучення в ціль для кожної зброї дорівнює $p = 0.4$. Знайти ймовірність, що мета потрапить точно одна зброю. 6. Партію деталей виготовлено трьома заводами. Ймовірність браку на першому заводі дорівнює $p_1 = 0.01$, на другому – $p_2 = 0.02$, на третьому – $p_3 = 0.03$. 1-й завод поставив $n_1 = 40\%$ продукції, 2-й – $n_2 = 30\%$, 3-й – $n_3 = 30\%$. З партії для контролю взято випадкову деталь. Знайти можливість того, що вона бракована. 7. За допомогою функції розподілу одновимірної випадкової величини знайдіть ймовірність $P(a < X < b)$? 8. Випадкова величина X розподілена за геометричним законом з параметром $p = 1/2$. Знайдіть $M[2X + 1]$ 9. Запишіть щільність ймовірності для нормального закону $N(m, \sigma^2)$. 10. Запишіть щільність ймовірності двовимірної випадкової величини, розподіленої рівномірно в області D.	формуємо методом пояснення-бесіда протягом 10 хвилин.

4.6. Проєктування мотиваційних технологій навчання з теми факультативу, характеристика і текст мотивації, використання якої доцільно при вивченні навчального матеріалу представлено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Обрання методів мотивації навчальної діяльності

Вид і методи мотивації	Вступна мотивація
1	2
Мотивуючий вступ	На сьогоднішньому занятті ми розглянемо основні поняття, принципи побудови імітаційних моделей, наведемо основні етапи побудови імітаційних моделей, викладемо методологічні підходи в імітаційному моделюванні. А також розглянемо математичні аспекти імітаційного моделювання: елементи теорії ймовірностей та математичної статистики, зокрема, знаходження основних вибірових оцінок, обчислення точкових та інтервальних оцінок невідомих параметрів розподілу, наведено завдання для самостійного вирішення. Наприкінці заняття ми будемо вирішувати практичні завдання, а наприкінці заняття буде проведена контрольна робота з теми. Отже, почнемо...

4.7. Проєктування технології формування орієнтовної основи діяльності на факультативному занятті (табл.4.4).

Завданням формування нових знань є формування «орієнтирів» майбутньої діяльності, які надалі забезпечать правильність її виконання.

Будь-яка діяльність завжди мусить бути попередньо зорієнтована. Щоби пройти будь-яким шляхом і благополучно знайти кінцевий пункт, необхідно чітко уявляти собі, звідки і куди треба йти, яким буде цей шлях, якими стежинами необхідно йти, де вони закінчуються. І це справедливо для будь-якої справи. Наприклад, щоб вирішити технічне завдання, необхідно, у першу чергу, чітко уявляти собі його умови, мати уявлення про майбутній результат і способи його одержання. «Орієнтири» навчальної діяльності в педагогіці й психології умовно називають орієнтовною основою діяльності. Неправильне

розуміння викладачем ООД, неправильний вибір її компонентів негативно впливає на якість підготовки фахівців.

Таблиця 4.4

Способи формування ООД на факультативному занятті

Рівні засвоєння навчального матеріалу теми заняття	Форми	Методи	Засоби
1	2	3	4
I-III	Фронтальна	Мозковий штурм, евристична бесіда, демонстрація.	Електронна презентація, роздатковий матеріал – картки завдання

4.8. Проєктування технології формування виконавчих дій на факультативному занятті (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Способи формування виконавчих дій з теми

Рівні засвоєння навчального матеріалу теми заняття	Форми	Методи	Засоби
1	2	3	4
I-III	Фронтальна	Вирішення практичних завдань	Варіант 1 1. Даний тимчасовий ряд, що характеризує місячну динаміку чисельності (чол.), зайнятих у сфері послуг фірми. Схема 1. Визначити: 1) рівняння лінійного тренду; 2) циклічну складову; 3) прогноз на 16 період.

Продовження табл. 4.5

1	2	3	4
			2. Сформувати вибірку псевдовипадкових чисел із 20-ти значень із Пуассонівським розподілом із параметром λ ● n, $n = \text{№}$ варіанта. 3. Дана вибірка з 20-ти значень, знайти: 1) вибіркове середнє; 2) вибіркovu дисперсію; 3) вибіркове середнє квадратичне відхилення; 4) довірчий інтервал для математичного очікування. Варіант 2 1. Даний тимчасовий ряд, що характеризує місячну динаміку чисельності (чол.), зайнятих у сфері послуг фірми. Схема 2. Визначити: 1) рівняння лінійного тренду; 2) циклічну складову; 3) прогноз на 16 період. 2. Сформувати вибірку псевдовипадкових чисел із 20-ти значень з Пуассонівським розподілом з параметром ? n, $n = \text{№}$ варіанта. 3. Дана вибірка з 20-ти значень, знайти: 1) вибіркове середнє;

Продовження табл. 4.5

1	2	3	4
			2) вибіркoву дисперсію; 3) вибіркoве середнє квадратичне відхилення; 4) довірчий інтервал для математичного очікування. Варіант 3 1. Даний тимчасовий ряд, що характеризує місячну динаміку чисельності (чол.), зайнятих у сфері послуг фірми. Визначити: 1) рівняння лінійного тренду; 2) циклічну складову; 3) прогноз на 16 період. 2. Сформувати вибірку псевдовипадкових чисел із 20-ти значень з Пуассонівським розподілом з параметром λ, $n = 10$ варіанта. 3. Дана вибірка з 20-ти значень, знайти: 1) вибіркoве середнє; 2) вибіркoву дисперсію; 3) вибіркoве середнє квадратичне відхилення; 4) довірчий інтервал для математичного очікування.

Схема 1.

										0	1	2	3	4	5
t	4	6	9	4	2	5	9	5	7	3	2	6	2	3	8

Схема 2.

										0	1	2	3	4	5
t	6	8	1	6	4	7	1	7	9	5	4	8	4	5	00

Схема 3.

										0	1	2	3	4	5
t	7	9	2	7	5	8	2	8	0	6	5	9	5	7	01

4.9. Проєктування контрольних дій з теми (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Засоби контролю з теми факультативного заняття

Рівні засвоєння навчального матеріалу теми заняття	Форми	Методи	Засоби
1	2	3	4
I-III	Фронтальна	Усне опитування, індивідуальне.	Питання: 1. Яким вимогам мають задовольняти дані щодо статистичного аналізу? 2. Дайте визначення часового ряду. Які тимчасові лави вам відомі? 3. Перерахуйте завдання статистичного аналізу та моделювання. 4. Які процедури містить метод статистичного компонентного аналізу? 5. Як визначаються цілі дослідження?

Продовження табл. 4.6

1	2	3	4
			6. Які компоненти можна виділити з часового ряду? 7. Які моделі часових рядів вам відомі? 8. Як проводиться аналіз тренду? 9. Як визначити циклічну складову? 10. Яким способом можна виділити сезонну складову?

4.10. Розробка сценарію факультативного заняття. Сценарій заняття, його структура й зміст структурних елементів представлені у вигляді табл. 4.7.

Таблиця 4.7

Сценарій навчання з теми заняття «Тренінг з імітаційного моделювання діяльності ІТ фірми»

№ п/п	Структурні елементи заняття	Зміст структурних елементів
1	2	3
1	Організаційний момент	Вітання, фіксація відсутніх, перевірка зовнішньої обстановки в аудиторії. Вітання викладача. Студенти підтверджують присутності у момент переключки, налагоджуються на здійснення навчальної діяльності.
2	Повідомлення теми і мети заняття	Повідомлення теми заняття: «Тренінг з імітаційного моделювання діяльності ІТ фірми». Мета: Сформувати уміння: дати уявлення про методологію імітаційного моделювання; сформувати навички практичної роботи у програмному продукті Business Studio; розробляти імітаційних моделей та проведення імітаційного моделювання бізнес-процесів; проводити функціонально-вартісного аналізу (ФСА) бізнес-процесів на основі імітаційного моделювання.

Продовження табл. 4.7

1	2	3
3	Мотивація мети	Повідомлення важливості вивчення даної теми: «Тренінг з імітаційного моделювання діяльності ІТ фірми». На сьогоднішньому занятті ми розглянемо основні поняття, принципи побудови імітаційних моделей, наведемо основні етапи побудови імітаційних моделей, викладемо методологічні підходи в імітаційному моделюванні. А також розглянемо математичні аспекти імітаційного моделювання: елементи теорії ймовірностей та математичної статистики, зокрема, знаходження основних вибірових оцінок, обчислення точкових та інтервальних оцінок невідомих параметрів розподілу, наведено завдання для самостійного вирішення. Наприкінці заняття ми будемо вирішувати практичні завдання, а наприкінці заняття буде проведена контрольна робота з теми. Отже, почнемо...
4	Актуалізація базових знань	Проведення усного фронтального опитування, за допомогою контрольних питань по передній темі: 1. Якщо $A \cap B$, то чому одно AB? 2. Сформулюйте класичне визначення ймовірності. 3. Події A, B, C взаємно незалежні. $P(A) = P(B) = P(C) = 1/2$. Знайдіть $P(A + B + C)$. 4. Випробовуються незалежно 3 прилади. Ймовірність виходу з ладу першого дорівнює $p_1 = 0.3$, другого – $p_2 = 0.4$, третього – $p_3 = 0.5$. Знайти ймовірність того, що хоча б один із них вийде з ладу. 5. $n = 4$ гармати незалежно вистрілили за мету. Ймовірність влучення в ціль для кожної зброї дорівнює $p = 0.4$. Знайти ймовірність, що мета потрапить точно одна зброю. 6. Партію деталей виготовлено трьома заводами. Ймовірність браку на першому заводі дорівнює $p_1 = 0.01$, на другому – $p_2 = 0.02$, на третьому – $p_3 = 0.03$. 1-й завод поставив $n_1 = 40\%$ продукції, 2-й – $n_2 = 30\%$, 3-й – $n_3 = 30\%$. З партії для контролю взято випадкову деталь. Знайти можливість того, що вона бракована.

Продовження табл. 4.7

1	2	3
		7. За допомогою функції розподілу одновимірної випадкової величини знайдіть ймовірність $P(a < X \leq b)$? 8. Випадкова величина X розподілена за геометричним законом з параметром $p = 1/2$. Знайдіть $M[2X + 1]$ 9. Запишіть щільність ймовірності для нормального закону $N(m, \sigma^2)$. 10. Запишіть щільність ймовірності двовимірної випадкової величини, розподіленої рівномірно в області D.
5	Формування ООД	Викладач викладає новий навчальний використовуючи методи традиційні – пояснення, бесіда, демонстрація та інноваційні – лекція-дискусія з елементами мозкового штурму.
6	Формування ВД	Викладач видає практичне завдання для засвоєння навчального матеріалу кожному студенту індивідуально, використовуючи картки-завдання: Варіант 1 1. Даний тимчасовий ряд, що характеризує місячну динаміку чисельності (чол.), зайнятих у сфері послуг фірми. Схема 1. Визначити: 1) рівняння лінійного тренду; 2) циклічну складову; 3) прогноз на 16 період. 2. Сформувати вибірку псевдовипадкових чисел із 20-ти значень із пуассонівським розподілом із параметром $\lambda = p$, $p = \text{№ варіанта}$. 3. Дана вибірка з 20-ти значень, знайти: 1) вибіркове середнє; 2) вибіркиму дисперсію;
7	Формування КД	Викладач проводить студентам усне опитування, у вигляді контрольних запитань відкритого характеру. Питання: 1. Яким вимогам мають задовольняти дані щодо статистичного аналізу? 2. Дайте визначення часового ряду. Які тимчасові лави вам відомі?

Продовження табл. 4.7

1	2	3
		3. Перерахуйте завдання статистичного аналізу та моделювання. 4. Які процедури містить метод статистичного компонентного аналізу? 5. Як визначаються цілі дослідження? 6. Які компоненти можна виділити з часового ряду? 7. Які моделі часових рядів вам відомі? 8. Як проводиться аналіз тренду? 9. Як визначити циклічну складову? 10. Яким способом можна виділити сезонну складову?
8	Підбиття підсумків, видача домашнього завдання	Узагальнення засвоєного шляхом нагадування в узагальненому вигляді основних питань, розглянутих на занятті Відновлення в пам'яті основних моментів матеріалу заняття. Видає домашнє завдання: Написати реферат по темі.

Висновки до розділу 4

В цьому розділі ми розробили дидактичний проєкт на тему «Тренінг з імітаційного моделювання діяльності ІТ фірми», а саме: сформулювали дидактичні цілі по темі, виділили перелік базового матеріалу та розробили методи, засоби, форми контролю базового матеріалу, сформулювали план проведення практичної роботи. Відповідно до плану були обрані та обґрунтовані методи та засоби проведення орієнтовної основи діяльності, виконавчих дій студентів та контрольних дій. Результатом проєктування складових факультативного заняття є розробка сценарію проведення факультативного заняття, який представлений у вигляді дій викладача та здобувачів освіти.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз психолого-педагогічної, технічної та методичної літератури з призначенням уточнення визначено понять: «професійна підготовка фахівців у сфері цифрових технологій», «освітній компонент», «економіко-математичний».
2. Проаналізовано сучасний стан професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій.
3. Розроблено цифрові освітні ресурси для викладання дисципліни «Економіко-математичне моделювання» для спеціалістів з інформаційних технологій, а також створити модель оцінювання ефективності діяльності ІТ-компаній із використанням регресійного аналізу.
4. Теоретично обґрунтовано та спроєктувано дидактичне поняття з теми «Викладання навчального компоненту «Економіко-математичне моделювання» із застосуванням системи комп'ютерної математики».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головенкін В. П. Інженерна педагогіка [Електронний ресурс] : підруч. / В. П. Головенкін. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. Режим доступу: http://psy.kpi.ua/wp-content/uploads/2017/02/Injenerna_pedagogika.pdf
2. Коваленко О. Е., Брюханова Н. О., Корольова Н.В. Методика професійного навчання: дидактичне проектування: Підручник для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. – Харків: УПА, 2019. – 204 с.
3. Коваленко О. Е., Брюханова Н. О., Корольова Н.В. Методика професійного навчання: основні технології навчання: Підручник для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. – Харків: УПА, 2019. – 174 с.
4. Лебедик Л.В., Стрельніков В.Ю., Стрельніков М.В. Сучасні технології навчання і методики викладання дисциплін: Навчально-методичний посібник для слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладів середньої, професійної (професійно-технічної), фахової передвищої та вищої освіти / Л. В. Лебедик, В. Ю. Стрельніков, М. В. Стрельніков. – Полтава : АСМІ, 2020. – 303 с.
5. Методика професійної освіти : навч. посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта» галузі знань 01 «Освіта / Педагогіка» / Д. О. Чернишев, К. І. Почка, Г. Л. Корчова, Ю. С. Красильник, М. В. Руденко. – Київ : Компринт, 2024. – 224 с.
6. Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи для здобувачів освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання за спеціальністю 015 Професійна освіта (за спеціалізацією) / Укр. інж.-пед. акад.; упоряд.: О. Е. Коваленко, Н. О. Брюханова, Н.В. Божко, Н.В. Корольова – Харків: УПА, 2024. – 82 с.
7. Освітньо-професійна програма «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)» першого (бакалаврського) рівня. Затверджена вченою радою Української інженерно-педагогічної академії від 28.06.2024 року №13.

8. Освітньо-професійна програма «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)» другого (магістерського) рівня. Затверджена вченою радою Української інженерно-педагогічної академії від 28.06.2024 року №13.
9. Семенова А.В. Професійна педагогіка: Підручник. / Авт. : О.В. Грабовський, Л.В. Коломієць, О.С. Савельєва, А.В. Семенова, В.Ф. Яні; за заг. ред. А.В. Семенової. – Одеса: Бондаренко М.О., 2020. – 575 с.
10. Сайт дистанційної освіти Університету – Режим доступу: <https://moodle.karazin.ua>
11. EdEra – студія онлайн-освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ed-era.com/>
12. Український освітній онлайн-портал для вчителів «На Урок» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/>
13. «Освіторія Медіа» – онлайн медія про освіта та виховання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvitoria.media/>
14. Освіта.UA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua>
15. Всеосвіта – освітня платформа для професійного зростання педагогічних працівників та підвищення їх педагогічної майстерності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/>
16. Штучний інтелект: обробка ділової інформації, прогнозування та аналіз на основі ШІ [Електронний ресурс]. URL: <https://brainberry.ua/uk/newsroom/blog/artificial-intelligence-business-processing-forecasting-analysis> (дата звернення 20.11.2024)
17. Wikipedia: Mathcad [Електронний ресурс]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Mathcad> (дата звернення 22.05.2024)
18. Економіко-математичне моделювання: навч.-метод. посіб. для студ. ОС «магістр» денної та заоч. форми навч. спец. 113 Прикл. матем / О. М. Литвин, Ю. І. Першина, О. П. Нечуйвітер, О. О. Литвин; Укр. інж.-пед. акад. – Харків : [б. в.], 2018. – 102 с.
19. Кулинич О.І. Економетрія. Хмельницький, Поділля. – 2003. – 215 с.

20. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П.
Економетрія: Підручник. К:КНЕУ, 2000. – 296с.

Ректору Харківського національного
університету імені В.Н.Каразіна

студента Шишкіна Дмитра Олександровича

прізвище, ім'я та по батькові

форма здобуття освіти

денна

денна, заочна (дистанційна)

ступінь вищої освіти магістр

(бакалавр, магістр)

спеціальність 015 Професійна освіта (Цифрові технології)

(код та найменування спеціальності; спеціалізації)

факультет (інститут) Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»

(найменування факультету або інституту)

ЗАЯВА

Підтверджую, що текст кваліфікаційної роботи:

Професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього компоненту "Економіко-математичне моделювання" з використанням систем комп'ютерної математики

був написаний мною особисто; він не містить запозичень із інших документів, а також чужих опублікованих результатів без належного посилання на авторів та першоджерела, а також не містить свідомої фальсифікації результатів.

Електронна версія роботи, яка надана для проведення перевірки щодо наявності запозичень з інших документів, повністю збігається з друкованою.

Ознайомлений з Порядком проведення перевірки кваліфікаційних робіт, наукових праць та навчальних видань щодо наявності запозичень з інших документів.

(дата)



(підпис)

Додаток 3 до Порядку проведення перевірки кваліфікаційних робіт, наукових праць та навчально-методичних видань щодо наявності запозичень з інших документів
Введено в дію:
наказ ректора № 0204-1/088 від 27.02.2020 р.

ВИСНОВОК

щодо можливості проведення попереднього захисту кваліфікаційної роботи

Професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього компоненту

"Економіко-математичне моделювання" з використанням систем комп'ютерної математики

(назва роботи)

студента Шишкіна Дмитра Олександровича

(прізвище, ім'я та по батькові)

Підтверджуємо ознайомлення з Повним Звітом Подібності, сформованого антиплагіатною системою Strikeplagiarism.com за результатами перевірки кваліфікаційної роботи.

Після розгляду та аналізу Повного Звіту Подібності та тексту роботи зроблено такий висновок:

☒ Запозичення, виявлені антиплагіатною системою в роботі, є правомірними, робота допускається до попереднього захисту.

☐ Запозичення, виявлені антиплагіатною системою в роботі, свідчать про низьку оригінальність тексту роботи. Робота не допускається до попереднього захисту.

☐ В роботі наявні ознаки спроб укриття запозичень з інших документів. Робота не допускається до попереднього захисту.

☐ Текст роботи практично повністю співпадає з текстами, розміщеними в мережі Інтернет або базах даних антиплагіатної системи. Робота не допускається до попереднього захисту.

Затверджено на засіданні кафедри Інформаційних комп'ютерних технологій і математики , протокол № 4, від 10.12.2024р

Завідувач кафедри



(підпис)

Нечуйвітер Олеся Петрівна

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник



(підпис)

Нечуйвітер Олеся Петрівна

(прізвище та ініціали)

ВІДГУК
наукового керівника кваліфікаційної роботи
“Другого (магістерського)” рівня вищої освіти

виконаного на тему: «Професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики»

студентом (кою) Дмитром ШИШКІНИМ
(прізвище, ім'я)

За останні десятиліття великого значення в практиці економічних досліджень набула теорія економетричного моделювання, яка дозволяє досліджувати і кількісно визначати внутрішні та зовнішні причинно-наслідкові зв'язки між показниками економічних систем. Економетрика є міждисциплінарною наукою, яка забезпечує глибокі знання економічної теорії з математичними методами, зокрема зі статистичним аналізом даних. Наука передбачає набуття досвіду побудови економетричних моделей, які, зокрема, можуть використовуватися при вивченні ефективності діяльності ІТ підприємств.

Дмитро ШИШКІН в своїй роботі виконав поставлені завдання, а саме розробив цифрові освітні ресурси з дисципліни ««Економіко-математичне моделювання»», де здійснив аналіз принципів економетричного моделювання та управління ІТ підприємствами. Практична значущість результатів дослідження: розроблено цифрові освітні ресурси для викладання дисципліни «Економіко-математичне моделювання» для фахівців з інформаційних технологій в системі комп'ютерної математики MathCad.

Вважаю, що кваліфікаційна робота виконана на оцінку «добре», а Дмитро ШИШКІН заслуговує на присвоєння йому освітньої кваліфікації магістр зі спеціальності 015 Професійна освіта (Цифрові технології).

Керівник кваліфікаційної роботи

в.о. завідувача кафедри ІКТiМ,

д.ф-м.н., професор
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Олеся НЕЧУЙВІТЕР
(ім'я, прізвище)

РЕЦЕНЗІЯ
на кваліфікаційну роботу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

виконаний(у) на тему: «Професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього компоненту «Економіко-математичне моделювання» з використанням систем комп'ютерної математики» _____

студентом (кою) Дмитром ШИШКІНИМ
(прізвище, ім'я, по батькові)

Теорія економетричного моделювання займає провідне місце в економічних дослідженнях, забезпечуючи можливість дослідження та кількості визначення внутрішніх і зовнішніх причинно-наслідкових зв'язків між показниками економічних систем. Економетрика представляє собою міждисциплінарну галузь, яка інтегрує фундаментальні положення економічної теорії з математичними підходами, зокрема методами статистичного аналізу даних. Важливим аспектом цієї науки є розвиток практичних навичок у побудові економетричних моделей, які, серед іншого, застосовуються для оцінки ефективності функціонування підприємств у сфері інформаційних технологій.

Освітньо-професійна програма «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)», другий (магістерський) рівень надає сучасним фахівцям унікальні можливості для опанування навичок оцінювання продуктивності ІТ-підприємств за допомогою методів регресійного аналізу. Це створено в рамках вибіркової навчальної компоненти «Економіко-математичне моделювання».

У представленій роботі автор запропонував цифрові освітні ресурси, практична значущість яких полягає у створенні фахового матеріалу для викладання вищезазначеної освітньої компоненти.

Разом із цим слід зауважити, що робота могла б бути більш повною за умови наведення прикладів оцінки ефективності роботи ІТ-підприємств із використанням багатофакторної регресії.

Вважаю, що кваліфікаційна робота виконана на достатньо високому рівні, а Дмитро ШИШКІН заслуговує на присвоєння йому освітньої кваліфікації магістр зі спеціальності 015 Професійна освіта (Цифрові технології).

Рецензент

Доцент кафедри

Електромеханічних і комп'ютерних систем

БННПП ХНУ імені В.Н. Каразіна,

к. ф. - м. н

(посада, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Г.В. Залужна

(ім'я, прізвище)

Додаток 2 до Порядку проведення перевірки кваліфікаційних робіт, наукових праць та навчально-методичних видань щодо наявності запозичень з інших документів
Введено в дію:
наказ ректора № 0204-1/088 від 27.02.2020 р.

ПРОТОКОЛ

контролю оригінальності кваліфікаційної роботи

Професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього компоненту
"Економіко-математичне моделювання" з використанням систем комп'ютерної математики
(назва роботи)

студента Шишкіна Дмитра Олександровича

(прізвище, ім'я та по батькові)

науковий керівник Нечуйвітер Олеся Петрівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

В результаті перевірки роботи в антиплагіатній інтернет-системі Strikeplagiarism.com встановлено наступні значення Коефіцієнтів Подібності

Коефіцієнт Подібності 1: 16,19

Коефіцієнт Подібності 2: 7,43

Сигнал „Тривога!": ☒ – немає; ☐ – є, кількість разів у тексті ____.

Вченою радою факультету (навчально-наукового інституту) затверджено наступні показники оригінальності (за значенням коефіцієнту K1):

не більше 20_% – оригінальна робота,

від 21 до 50 % – задовільно оригінальна робота,

від 51% до 90 % – умовно оригінальна робота,

більше 90% – неоригінальна робота.

Відповідно до цього, робота може бути класифікована як:

☒ оригінальна,

☐ задовільно оригінальна,

☐ умовно оригінальна,

☐ неоригінальна.

Висновок:

☒ робота може бути допущена до захисту,

☐ необхідно провести розгляд Повного Звіту Подібності із залученням фахівців із тематики кваліфікаційної роботи.

Коментар Системного Оператора про виявлені запозичення:

Системний Оператор


(підпис)

Трохимчук С.М.

(прізвище та ініціали)