

**МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА НАВЧАЛЬНО-НАУКОВА УСТАНОВА
«АКАДЕМІЯ ФІНАНСОВОГО УПРАВЛІННЯ»**

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Вченою радою ДННУ «Академія фінансового управління»

Протокол № 11 від 28 вересня 2022 р.

 **Віце-президент ДННУ «Академія фінансового управління»**
_____ **О. О. Любіч**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичні методи, моделі та інформаційні технології у фінансах, банківській справі та страхуванні

рівень вищої освіти	третій (освітньо - науковий) рівень
галузь знань	07 «Управління та адміністрування»
спеціальність	072 «Фінанси, банківська справа та страхування»
освітньо-наукова програма	«Фінанси, банківська справа та страхування»
тип дисципліни	обов'язкова

Київ 2022

Автор:

Кулик Володимир Васильович, кандидат економічних наук, завідувач відділу економіко-математичного моделювання та інформаційно-аналітичного забезпечення фінансово-економічних досліджень НДФІ ДННУ «Академія фінансового управління»

Рецензенти:

Олійник Яна Вікторівна – доктор економічних наук, доцент, директор Інституту післядипломної освіти;

Олієвська Мирослава Григорівна – доктор економічних наук, завідувач відділу бюджетних видатків соціальної сфери та економічного розвитку ДННУ «Академія фінансового управління».

Форма навчання —	очна (денна), заочна
Семестр —	2
Кількість кредитів ECTS —	4
Форма підсумкового контролю —	екзамен
Мова викладання —	українська

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні Інституту післядипломної освіти 01.09.2022 р., протокол № 9.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ	8
Тема 1. Концептуальні засади теорії моделювання	8
Тема 2. Лінійні та нелінійні оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи	8
Тема 3. Особливості застосування системних характеристик у дослідженнях з питань фінансів, банківської справи та страхування	8
Тема 4. Задачі теорії ігор в умовах невизначеності у сфері страхування та банківської справи	8
Тема 5. Інформаційні системи та технології в управлінні фінансами	8
Тема 6. Застосування моделі великих даних та машинного навчання у фінансах	9
Тема 7. Сучасні технології зберігання та обробки даних	9
3. ПОРЯДОК ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	10
4. ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ	12
5. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА	12
6. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА	13
6.1. Основна література	13
6.2. Додаткова література	13
6.3. Інформаційні ресурси	14

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Математичні методи, моделі та інформаційні технології у фінансах, банківській справі та страхуванні» є однією з обов'язкових компонент освітньої складової підготовки докторів філософії за освітньо – науковою програмою «Фінанси, банківська справа та страхування». Навчальний процес орієнтований на самостійне вивчення і проведення лекційних, практичних занять, консультацій, поточного контролю та підсумкового контролю у формі екзамену. Поточний контроль здійснюється шляхом усного опитування, проведення письмової контрольної роботи, виконання індивідуальних завдань для самостійного опрацювання.

З метою створення безпечних умов організації навчального процесу передбачена можливість проведення усіх занять в Академії у дистанційному режимі із використанням хмарного сервісу організації відеозв'язку ZOOM.

Анотація навчальної дисципліни.

Дисципліна спрямована на формування у здобувачів наукового ступеня доктора філософії за освітньо – науковою програмою «Фінанси, банківська справа та страхування» знаннєвих і практичних компетентностей у сфері використання математичних методів, моделей та інформаційних технологій у наукових дослідженнях. Опанування навчальної дисципліни «Математичні методи, моделі та інформаційні технології у фінансах, банківській справі та страхуванні» дозволить майбутнім докторам філософії вільно орієнтуватись у питаннях, пов'язаних з особливостями економіко-математичного моделювання та з провідними інформаційними технологіями генерування й обробки економічної інформації.

Мета дисципліни: поглибити евристичний потенціал здобувачів наукового ступеня доктора філософії на основі комплексного осмислення генезису інструментарію математичного моделювання та інформаційних технологій, здобуття знаннєвих та практичних компетентностей щодо економіко-математичних методів, моделей та інформаційних технологій, та здобуття навичок адекватного застосування різних типів математичних моделей та інформаційних технологій у наукових дослідженнях.

Відповідно до окресленої мети, **завдання** викладання дисципліни полягають у засвоєнні здобувачами наукового ступеня доктора філософії знань щодо основних концепцій, принципів, методів та інструментарію побудови економіко-математичних моделей, здобутті знаннєвих компетентностей у сфері інформаційних технологій на основі розуміння принципів та методів роботи з інформаційними технологіями в наукових дослідженнях, формування навичок практичного застосування математичних методів, моделей та інформаційних технологій в наукових дослідженнях за обраною тематикою, розвитку інформаційної культури аспірантів.

Міждисциплінарні зв'язки. Дисципліна «Математичні методи, моделі та інформаційні технології у фінансах, банківській справі та страхуванні» базується на знаннях, уміннях та практичних навичках, отриманих у процесі

вивчення таких обов'язкових навчальних дисциплін освітньо – наукової програми «Фінанси, банківська справа та страхування»: «Філософія науки», «Методологія та організація наукових досліджень», «Студії з фінансів, банківської справи та страхування».

Опанування змістом дисципліни базується також на власному економічному мисленні кожного здобувача, що забезпечується в процесі розуміння змісту економічних категорій, концепцій, принципів та методик.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньо – наукової програми «Фінанси, банківська справа та страхування». Освітня компонента «Математичні методи, моделі та інформаційні технології у фінансах, банківській справі та страхуванні» орієнтована на опанування здобувачами інтегральної компетенції освітньо – наукової програми: здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері фінансів, банківської справи та страхування, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗГІДНО З ОСВІТНЬО- НАУКОВОЮ ПРОГРАМОЮ «ФІНАНСИ, БАНКІВСЬКА СПРАВА ТА СТРАХУВАННЯ»

Загальні компетентності:

ЗК01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК01 Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері фінансів, банківської справи та страхування.

СК03 Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у сфері фінансів, банківської справи та страхування, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій діяльності.

СК04 Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у сфері фінансів, банківської справи та страхування в закладах вищої освіти.

Програмні результати навчання:

РН01 Мати передові концептуальні та методологічні знання з фінансів, банківської справи та страхування, а також дослідницькі навички, остатні для

проведення фундаментальних і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напрямку.

РН03 Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у сфері фінансів, банківської справи та страхування.

РН06 Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, емпіричних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН07 Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу великих масивів даних, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні системи.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Теми	Всього, год	Лекції, год.	Практичне/ семінарське заняття, год.	Самостійна робота, год.	Форма оцінювання
1	Тема 1. Концептуальні засади теорії моделювання	16	2	2	12	Доповідь на онлайн-семінарі – «мозковому штурмі»
2	Тема 2. Лінійні та нелінійні оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи	18	2	2	14	Презентація вирішених практичних завдань
3	Тема 3. Особливості застосування системних характеристик у дослідженнях з питань фінансів, банківської справи та страхування	16	2	2	12	Презентація вирішених практичних завдань
4	Тема 4. Задачі теорії ігор в умовах невизначеності у сфері страхування та банківської справи	18	2	2	14	Презентація вирішених практичних завдань
5	Тема 5. Інформаційні системи та технології в управлінні фінансами	18	2	2	14	Презентація вирішених практичних завдань
6	Тема 6. Застосування моделі великих даних та машинного навчання у фінансах	16	2	2	12	Презентація вирішених практичних завдань, виконання завдань міні – тренінгу
7	Тема 7. Сучасні технології зберігання та обробки даних	18	2	2	14	Виконання індивідуальних завдань, підсумкова контрольна робота
Всього навчальних годин		120	14	14	92	-

Підсумковий контроль - письмовий **екзамен**

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Тема 1. Концептуальні засади теорії моделювання

Основні категорії математичного моделювання. Моделювання у фінансах та його використання. Теоретичні основи математичного моделювання та класифікація моделей. Структура математичної моделі. Принципи та етапи побудови моделей.

Тема 2. Лінійні та нелінійні оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи

Моделі задач лінійного програмування та методи їх розв'язування. Постановка задач лінійного програмування, моделі та основні форми. Графічний та симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування. Постановка задачі нелінійного програмування та її характерні особливості. Основні види задач нелінійного програмування. Прикладне використання методу множників Лагранжа.

Тема 3. Особливості застосування системних характеристик у дослідженнях з питань фінансів, банківської справи та страхування

Системні характеристики економічної проблематики (життєздатність, стійкість, адаптивність). Сутність, суб'єктивне сприйняття і аналіз системних характеристик управлінських рішень (ефективність, ризик, маневреність). Система об'єктивних і суб'єктивних кількісних оцінок ступеня ризику. Моделювання фінансових та кредитних ризиків. Формалізована схема оптимізації планових рішень з урахуванням системних характеристик. Адаптивність та стійкість економічної системи, їх моделювання.

Тема 4. Задачі теорії ігор в умовах невизначеності у сфері страхування та банківської справи

Теоретико-ігрова модель прийняття рішень в умовах невизначеності. Критерії прийняття рішень при заданому розподілу ймовірностей. Критерії прийняття рішень при невідомому розподілі ймовірностей. Застосування критерію прийняття рішення між випадками крайнього песимізму та крайнього оптимізму.

Тема 5. Інформаційні системи та технології в управлінні фінансами

Поняття інформації та інформаційної системи. Концептуальні основи побудови інформаційної системи. Поняття системи автоматизованого управління у сфері фінансів, банківської діяльності та страхування. Класифікація

інформаційних систем. структура та властивості економічної інформації. Економічна інформація і засоби її формалізованого опису. Класифікація та кодування економічної інформації. Організаційно-методичні основи створення і функціонування систем управління фінансами. Автоматизована система фінансових розрахунків: призначення, структура та характеристика підсистем. Автоматизація обробки інформації в податковій системі. Автоматизація управління фінансами підприємств і комерційних структур. Інформатизація фінансового ринку.

Тема 6. Застосування моделі великих даних та машинного навчання у фінансах

Поняття великих даних (Big Data). Основи інтелектуального аналізу даних. Програмні продукти та інформаційні платформи для роботи з Big Data: OpenRefine, Google Fusion Tables, Apache Hadoop. Засоби роботи з великими даними (Ambari, Chukwa, HPCSS, Data Mining, KEEL та інші). Формальний опис інформаційної структури великих даних.

Тема 7. Сучасні технології зберігання та обробки даних

Системи багатовимірної візуалізації. Сутність та характеристика методів інтелектуального аналізу даних (Data Mining). Аналіз та класифікація інструментів Data Mining. Інтелектуальний аналіз даних засобами MS SQL Server. Хмарні технології та сервіси управління знаннями. Використання хмарних сервісів MS Office 365 та ASURE у наукових дослідженнях. Презентація результатів наукових досліджень. Моніторинг результатів наукових досліджень. Індекси цитувань.

3. ПОРЯДОК ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою та враховує результати поточного контролю знань (максимально 50 балів) і екзамену (максимально - 50 балів).

Умови результатів поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Форми контролю	Максимальна кількість балів
Презентація вирішених практичних завдань	«1» x 5 = 5
Перевірка виконання завдань міні – тренінгу	«3» x 1 = 3
Доповідь на онлайн-семінарі – «мозковому штурмі»	«2» x 1 = 2
Перевірка виконання завдань підсумкової контрольної роботи	20
Перевірка виконання індивідуальних завдань для самостійної роботи	«20» x 1 = 20
Всього за поточну успішність	50

З дисципліни «Математичні методи, моделі та інформаційні технології у фінансах, банківській справі та страхуванні» передбачено такий перелік видів індивідуальних завдань:

- аналітичний (критичний) огляд наукових публікацій за заданою тематикою;
- написання есе;
- аналітичний звіт про власні наукові дослідження за відповідною тематикою;
- підготовка презентації (доповіді) за заданою тематикою;
- виконання завдань в рамках дослідницьких проєктів Академії;
- переклад іноземних літературних джерел за заданою проблематикою.

Максимальну оцінку в 20 балів за виконання індивідуальних завдань для самостійної роботи з дисципліни «Математичні методи, моделі та інформаційні технології у фінансах, банківській справі та страхуванні» здобувач може отримати за дотримання таких умов: відповідності виконаного завдання вимогам щодо розкриття інформації та оформлення матеріалу; повної відповідності теми роботи її змісту; використання численних інформаційних джерел у дослідженні; дотримання логічної послідовності у розкритті положень власної аргументації з визначеної проблематики дослідження; відповідності вимогам з оформлення

наукових робіт.

Екзамен проводиться у письмовій формі та оцінюється за 50-ти бальною шкалою. Екзаменаційний білет охоплює всі теми навчальної дисципліни. Кожний екзаменаційний білет складається з 3-х завдань: 2-х питань, що потребують розгорнутої відповіді (максимальна оцінка - 30 балів) та комп'ютерного тестування (максимально 20 балів). Приклад екзаменаційного білету наводиться нижче.

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Екзаменаційний білет № ____

1. Питання, що потребують розгорнутої відповіді.

Максимальна оцінка - 30 балів: 15 балів за розгорнуту відповідь на 1-е питання, та 15 балів за розгорнуту відповідь на 2-е питання. Максимальний бал та критерії оцінювання: 5 – повнота розкриття питання; 5 – логіка викладення думки; 5 – культура писемного мовлення.

1.1. Охарактеризувати моделі задач лінійного програмування та методи їх розв'язування.

1.2. Сутність та характеристика методів інтелектуального аналізу даних.

2. Комп'ютерне тестування (20 тестів).

Максимальна оцінка - 20 балів.

Підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни складається із суми результатів поточного та підсумкового контролю. Підсумкова оцінка здійснюється за 100-бальною шкалою Академії, шкалою ЄКТС та національною шкалою.

Умови результатів підсумкової оцінки знань здобувачів вищої освіти

100-бальна шкала Академії	Шкала ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90–100	A	відмінно
85–89	B	добре
75–84	C	
70–74	D	задовільно
60–69	E	
35–59	FX	незадовільно з можливістю перескладання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни

4. ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Індивідуальні завдання з навчальної дисципліни «Математичні методи, моделі та інформаційні технології у фінансах, банківській справі та страхуванні» мають виконуватись здобувачами самостійно. Для оцінювання надаються лише результати власної роботи здобувача.

Роботи, що містять копіювання оригінальних текстів без посилання на джерела інформації, або компіляцію текстів з оригінальних джерел, оцінюються в 0 балів. Усі роботи перевіряються на антиплагіат.

Під час підготовки до відповіді за екзаменаційним білетом здобувач може користуватися лише дозволеним переліком матеріалів. Використання інших матеріалів та інформаційних засобів (сторонні друковані матеріали, інтернет, мобільний телефон, планшет, смарт-годинник, додаткові вкладки браузера на комп'ютері (у разі комп'ютерного тестування) вважається порушенням Етичного кодексу й дає підстави екзаменатору відсторонити цього здобувача від виконання завдань екзаменаційного білета та оцінити результати екзамену в нуль балів. Під час екзамену не розповсюджуються екзаменаційні білети.

Якщо під час складання екзамену виникають питання технічного або іншого характеру (уточнення умови завдання екзаменаційного білета, повідомлення про погане самопочуття), здобувач має право звернутися до екзаменатора.

5. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Кулик Володимир Васильович, кандидат економічних наук, завідувач відділу економіко-математичного моделювання та інформаційно-аналітичного забезпечення фінансово-економічних досліджень НДФІ ДННУ «Академія фінансового управління».

[Google Scholar](#)

[ID ORCID: 0000-0002-2226-2795](#)

[Web of Science Researcher ID: Q-2410-2018](#)

У разі дистанційного навчання заняття проводяться із використанням хмарного сервісу організації відеозв'язку ZOOM за посиланням: <https://us04web.zoom.us/j/5661521575?pwd=SE9PaW1wb0xjZHA0bTJhNU52eHJMdz09> Ідентифікатор конференції - 566 152 1575; код доступу - GXP3Kh.

6. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

6.1. Основна література

1. Вовкодав О. В., Ліп'яніна Х. В. Сучасні інформаційні технології: навч. посіб. Тернопіль: ТНЕУ, 2017. 550 с. URL: <http://dspace.wupn.edu.ua/handle/316497/27735>
2. Воропай Н.Л., Герасименко Т.В., Кирилова Л.О. та ін. Економіко-математичні методи та моделі: Навчальний посібник. Одеса: ОНЕУ, 2018. 404 с. URL: <https://bit.ly/3u4Qu48>
3. Ястремський О.І. Ключові та ефективні види економічної діяльності України. Вісник економічної науки України. 2018. №2. С.177–182.
4. Ястремський О.І. Міжгалузевий аналіз витратності та продуктивності економіки України: порівняння в часі і між країнами. Кібернетика і системний аналіз. 2020. 4. С.85-97.

6.2. Додаткова література

1. Інформаційно – інноваційні технології управління в еколого-економічних системах: монографія / під ред. С.К.Рамазанова. К.: Вид-во «Ліра», 2019. 220 с.
2. Кулик В.В. Критична інфраструктура в системі виробничих і фінансово-економічних взаємозв'язків «витрати-випуск». Фінанси України. 2021. №6. С.89-108.
3. Кулик В.В. Досвід Японії: Системний аналіз та моделювання міжгалузевих зв'язків. Фінанси України. 2021. №1. С.83-102.
4. Кулик В.В. Схема «витрати-випуск» економіки Японії Системний аналіз та моделювання міжгалузевих зв'язків економіки України. Фінанси України. 2022. №3. С.53-75.
5. Chen L., Yang F., Yang H. Image-based Product Recommendation System with Convolutional Neural Networks, Stanford, 2017. URL: <http://cs231n.stanford.edu/reports/2017/pdfs/105.pdf>
6. Dalipi F., Skagne F. Understanding the Importance of Information Systems Implementation in Organization's Effectiveness: A Comparative Study on Two Swedish Organizations. *Journal of Information Systems and Technology Management*. Vol 19. 2022. URL: <http://www.jistem.tecsi.org/index.php/jistem>
7. Deng J., Dong W., Socher R., Li L.-J., Li K., Fei-Fei L. ImageNet: A large-scale hierarchical image database. URL: <https://cutt.ly/mJJW80V>
8. Goodman-Bacon A. Difference-in-differences with variation in treatment timing. *Journal of Econometrics*. Volume 225. Issue 2. December 2021. Pages 254-277. URL: <https://cutt.ly/vJJW0V7>
9. Ignatius Joe Louis Paul, Selvakumar Sasirekha, Spandana JSN, Subasri Govindarajan. Data Analytics and Reporting API – A Reliable Tool for Data Visualization

and Predictive Analysis. *Information Technology and Control*. Vol. 51. No. 1. 2022. P. 59-77. URL: <https://itc.ktu.lt/index.php/ITC>

10. Kitazawa Y. Transformations and moment conditions for dynamic fixed effects logit models. *Journal of Econometrics*. Volume 229. Issue 2. August 2022. Pages 350-362. URL: <https://cutt.ly/bJJWV5f>

11. Lee Daniel D., Seung H. Sebastian. Algorithms for Non-negative Matrix Factorization. URL: <https://cutt.ly/aJJWZwM>

12. Patton Andrew J.^a, Ziegel Johanna F.^b, Chen Rui^a. Dynamic semiparametric models for expected shortfall (and Value-at-Risk). *Journal of Econometrics*. Volume 211. Issue 2. August 2019. Pages 388-413. URL: <https://cutt.ly/3JJWHzp>

13. Schneider F. Shadow economy: the size, causes and consequences of growth. The institute of economic affairs, 2013. 186 p.

14. Taylor J.W. Forecasting Value at Risk and expected shortfall using a model with a dynamic omega ratio. *Journal of Banking & Finance*. Volume 140. July 2022. URL: <https://cutt.ly/2JJWSel>

15. Tushman M. Transforming Deloitte's Approach to Consulting. *Working knowledge. Business Research for Business Leaders*. 05.04.2022. URL: <https://hbswk.hbs.edu/item/cold-call-transforming-deloittes-approach-to-consulting>

16. Wooldridge J.M.¹ Correlated random effects models with unbalanced panels. *Journal of Econometrics*. Volume 211. Issue 1. July 2019. Pages 137-150. URL: <https://cutt.ly/gJJWWAx>

17. Zhu G. An Adaptive Fuzzy Neural Network Based On Progressive Gaussian Approximate Filter with Variable Step Size. *Information Technology and Control*. Vol. 51. No. 1. 2022. P. 87-103. URL: <https://itc.ktu.lt/index.php/ITC>

6.3. Інформаційні ресурси

1. Національна онлайн-платформа для розвитку цифрової грамотності «Дія. Цифрова Освіта». URL: <http://www.digital-education> (diia.gov.ua)

2. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

3. Офіційний сайт Міністерства економіки України. URL: <http://www.me.gov.ua>

4. Офіційний сайт Міністерства фінансів України. URL: <https://mof.gov.ua>

5. Офіційний сайт Національного банку України. URL: <http://www.bank.gov.ua>

6. Офіційний сайт Євростату URL: <http://ec.europa.eu/eurostat>

7. Офіційний сайт Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD). URL: <http://www.oecd.org>

8. Онлайн платформа «Coursera». URL: <http://www.coursera.org>

9. Cisco Networking Academy Builds IT Skills & Education For Future Careers. URL: <http://www.netacad.com>

10. Computer Vision. URL: <https://cutt.ly/LJJWb8i>

11. EdEra – студія онлайн-освіти. URL: <http://www.ed-era.com>

12. Ensemble methods: bagging, boosting and stacking. URL: <https://cutt.ly/NJJWzHo>
13. Open Ukrainian Citation Index. URL: <http://www.dntb.gov.ua>
14. Prometheus - найкращі онлайн курси України та світу. URL: <https://prometheus.org.ua>