

ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою

(пост. п. 70 від «30» 03 2023 р.)

Ректор


Анаторій МАЗАРАКІ

**ПІДГОТОВКА ДО АТЕСТАЦІЇ /
PREPARATION FOR ATTESTATION**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

Київ 2023

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу ДТЕУ
заборонено**

Автори: Пурський О. І., доктор фізико-математичних наук, професор,
Козлов В. В. кандидат технічних наук, доцент,
Томашевська Т. В., кандидат технічних наук, доцент
Паращак О.М., кандидат технічних наук

Програму обговорено і схвалено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем 7 лютого 2023р., протокол № 16

Рецензенти: Краскевич В. Є., доктор технічних наук, професор.
Гусев Д. С., головний фахівець управління підтримки користувачів та ІТ-інфраструктури департаменту цифрового бізнесу та інформаційних технологій АТ «ЮНЕКС БАНК».

**ПІДГОТОВКА ДО АТЕСТАЦІЇ /
PREPARATION FOR ATTESTATION**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

ВСТУП

Програма дисципліни «Підготовка до атестації» призначена для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», освітньої програми «Інформаційні системи та технології».

Програму підготовлено відповідно до Стандарту вищої освіти України із зазначеної спеціальності та відповідної освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів ДТЕУ.

Програма складається з таких розділів:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як вибіркової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни «Підготовка до атестації» є оволодіння вмінням використовувати здобувачами фундаментальних теоретичних знань і формування практичних навичок з питань застосування цифрових інструментів для обробки інформації під час виконання завдань економічного спрямування, розробки та впровадження програмного забезпечення для автоматизованих розрахунків у складі інформаційних систем, оптимізації бізнес-процесів.

Завданням вивчення дисципліни «Підготовка до атестації» є формування у здобувачів знань та вмінь у сфері впровадження сучасних інформаційних технологій та інформаційних систем.

Предметом дисципліни «Підготовка до атестації» є основні положення, методи та прийоми застосування інформаційних технологій у діяльності сучасних підприємств.

2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ОБОВ'ЯЗКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

ЗНАННЯ

- інформаційних технологій;
- основ теорії інформаційних систем;
- оптимізаційних методів та моделей;
- теорії систем і системного аналізу;
- основ теорії ймовірностей та математичної статистики (випадкові величини та їх числові характеристики, закони розподілу випадкових величин, статистичні гіпотези та методи їх перевірки);
- технологій розподілених систем та паралельних обчислень;
- чисельних методів програмування;
- технологій Raid-масивів даних та розподілених серверних систем.

ВМІННЯ

- вільно працювати з офісними додатками *Microsoft Word*, *Microsoft Excel* з його надбудовами, *Microsoft Access*, *Microsoft Project*.
- використовувати: технології прикладного програмування, системне програмування, програмування *Java Script*, імітаційне моделювання, технології розподілених систем та паралельних обчислень, комп'ютерні технології проектування та адміністрування *online startup*, крос-платформне програмування.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Підготовка до атестації», як обов'язкова компонента освітньої програми «Інформаційні системи та технології», забезпечує оволодіння здобувачами загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідною освітньо-професійною програмою:

Інформаційні системи та технології (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти (ОС бакалавр))

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
КЗ 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	5
КЗ 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	3, 4, 6, 7, 8, 10
КЗ 3	Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.	7, 8, 10
КЗ 5	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	4, 8, 9
КЗ 6	Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.	4, 8, 9
КЗ 7	Здатність розробляти та управляти проектами.	4, 8
КЗ 8	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.	4, 8, 10
КЗ 9	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.	3
КЗ 10	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.	3
<i>Спеціальні (фахові) компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
КС 1	Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.	3, 4, 5, 8
КС 2	Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і	5, 8

	елементів інфраструктури організації.	
КС 3.	Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
КС 4.	Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).	3, 6, 7, 8, 9, 10
КС 5	Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.	3, 8
КС 6	Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.	3, 5, 9
КС 7	Здатність застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації системи менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення.	4, 8
КС 8	Здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій протягом їх життєвого циклу.	4, 8
КС 9	Здатність розробляти бізнес-рішення та оцінювати нові технологічні пропозиції.	4, 8
КС 10	Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування.	8, 10
КС 12	Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).	4, 8
КС 13	Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати	5

	експериментальних даних і отриманих рішень.	
КС 14	Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).	8
<i>Програмні результати навчання за освітньо-професійною програмою</i>		
ПР 2	Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	5, 6, 7, 8
ПР 3	Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	3, 4, 6, 7, 8, 10
ПР 4	Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.	6, 7, 8
ПР 5	Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.	3, 6, 7, 8, 10
ПР 6	Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.	3, 6, 9, 10
ПР 7	Обґрунтовувати вибір технічної структури та	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10

	розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.	
ПР 8	Застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів для запровадження у професійній діяльності.	1, 2, 4, 8
ПР 10	Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів під час формування технічних завдань та рішень.	3
ПР 11	Демонструвати вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміння оцінювати економічну ефективність їх впровадження.	4

4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Підготовка кваліфікаційної роботи.

Загальна характеристика видів кваліфікаційних робіт. Послідовність виконання кваліфікаційних робіт освітнього ступеня бакалавр. Підготовчий етап роботи над кваліфікаційною роботою. Робота над текстом кваліфікаційної роботи. Оформлення кваліфікаційної роботи.

Проведення дослідження і обробка отриманих результатів. Реферат кваліфікаційної роботи. Поняття, загальна характеристика і вимоги кваліфікаційних робіт. Основні етапи підготовки кваліфікаційних робіт. Структура та технічне оформлення кваліфікаційних робіт.

Підготовка до захисту і захист кваліфікаційних робіт. Керівництво науковою роботою і рецензування кваліфікаційних робіт освітнього ступеня бакалавр. Структура презентації кваліфікаційної роботи.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 2 [с. 565-577], 3 [с. 101-110]

Додатковий: 16 [с. 78-94]

Інтернет-ресурси: 31

Тема 2. Бібліографічний апарат досліджень.

Правила складання бібліографічного опису для списків літератури і джерел. Правила бібліографічного опису окремих видів документів. Приклади бібліографічного опису окремих видів документів. Розташування бібліографічних описів у списках літератури. Правила наведення цитат і бібліографічних посилань у текстах наукових та навчальних робіт.

Порядок цитування джерел. Вимоги до оформлення джерел. Вимоги до стилю оформлення посилань в міжнародних наукових виданнях. Використання гіперпосилань для оформлення посилання.

Пошук інформації у процесі науково-дослідної роботи. Електронний пошук наукової інформації.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 3 [с. 48-74]

Додатковий: 17 [с. 277-302]

Інтернет-ресурси: 32

Тема 3. Основи теорії інформаційних систем.

Роль інформаційних систем (ІС) і технологій у розвитку сучасного суспільства. Поняття інформаційної системи. Місце інформаційних систем в управлінні. Класифікація інформаційних систем. Загальна характеристика програмного забезпечення інформаційних систем. Загальна характеристика інформаційного забезпечення інформаційних систем.

Основні типи даних мови Python. Основні алгоритмічні конструкції. Основні операції зі змінними. Пріоритет операцій зі змінними. Бібліотека. Основні методи бібліотеки math. Основні методи бібліотеки random. Підключення модулю до програми. Виклик функцій бібліотеки math.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 4 [с.12-16], 5 [с.1-32]

Додатковий: 18 [с.5-26], 19 [с.10-15]

Інтернет-ресурси: 33, 34.

**Тема 4. Комп'ютерні технології проектування та адміністрування
online startup**

Розробка концепції проекту. Обрати нішу та створити план дій для запуску проекту в інтернет». Аналіз конкурентів. Знайти болі аудиторії.

Наповнити матеріалом обраний стартап. Обрати 2 ніші та проаналізувати на конкурентів. Обрати для ніш рекомендовану стратегію просування. Розробити покроковий алгоритм запровадження стартапу.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 6 [102-136], 7 [45-70]

Додатковий: 20 [10-40], 21 [20-50]

Інтернет-ресурси: 31, 35, 36

Тема 5. Імітаційне моделювання.

Поняття імітаційного моделювання та його види. Етапи імітаційного моделювання. Прикладні аспекти імітаційного моделювання.

Класифікація моделей. Огляд програмного забезпечення для імітаційного моделювання.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 8 [с. 160 - 206]

Додаткові: 22 [с. 189 - 234], 23 [с. 48 - 56]

Інтернет-ресурси: 37

Тема 6. Алгоритмізація та програмування.

Структурна організація програм. Специфікація функцій та модулів. Принципи об'єктно-орієнтованого програмування. Побудова ієрархії класів. Правила "гарного" стилю при написанні програм.

Інструментальні засоби розробки. Організація обробки масивів даних. Вимоги до вибору алгоритмів.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 9 [151-160]

Додатковий: 24 [181-212]

Інтернет-ресурси: 38, 39

Тема 7. Теорія алгоритмів.

Побудувати в середовищі Word за існуючими вимогами схему алгоритму обчислення поліному з n коефіцієнтами:

$$y = a_0 \cdot x^n + a_1 \cdot x^{n-1} + \dots + a_{n-1} \cdot x + a_n .$$

Ввести коефіцієнти поліному за допомогою циклічного процесу.

Розробити та виконати на тренажері машина Тюрінга алгоритм запропонованої задачі.

Надайте характеристику оцінкам складності алгоритмів: верхній $O()$, нижній – $\Omega()$ та гібридній $\Theta()$.

З'ясуйте сутність кожної наведеної нижче задачі: факторизація числа, множення та ділення, задача про кліку, генерація розкладів, сортування чисел, пошук числа в масиві, задача комівояжера та розподіліть їх за класами задач: P та NP.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 10 [с. 50-75], 11 [с. 65-89]

Додатковий: 25 [с. 75-94], 26 [108-121]

Інтернет-ресурси: 40

Тема 8. Проектування інформаційних систем.

Створення нового проекту та види діаграм UML. Інструменти для створення діаграм UML. Вивчення діаграм варіантів використання та їх застосування в процесі постановки вимог до проєктованої системи. Діаграми взаємодії (interaction diagrams) та їх застосування в процесі проєктування.

Застосування UML. Діаграма класів. Діаграми послідовності (sequence diagrams). Кооперативні діаграми (collaboration diagrams). Поглиблене вивчення питань практичного заняття.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 12 [с. 180-197]

Додатковий: 27 [с. 55-67], 28 [с. 38-47]

Тема 9. Машинне навчання.

Провести класифікацію ірисів (датасет Iris, бібліотека scikit-learn) за ознаками з використанням алгоритмів SVM та Random Forest. Порівняти результати алгоритмів, зробити висновки. Побудувати рекомендаційну систему для датасету MovieLens 100K. Для розрахунків використовувати алгоритми SVD, SVD++, NMF. Підібрати найкращі параметри за допомогою крос-валідації. Зробити висновки. Зробити Summary тексту з використанням бібліотек NLTK та SpaCy. Розробити згорткову нейронну мережу для датасету fashion_mnist. Навчити модель, побудувати графіки функції втрат і точності. Зробити висновки.

Розробка нейромережі з використанням tensorflow. Донавчання нейронної мережі. Реккурентні нейронні мережі.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 13 [с. 78-112], 14 [с. 48-53]

Додатковий: 29 [с. 171-177]

Інтернет-ресурси: 41, 42

Тема 10. Технології прикладного програмування.

Поняття API, фреймворки, бібліотеки. Поняття програмної архітектури. Технологія організації програмної взаємодії з БД.

Компонентне програмування. Принципи побудови програмних

рішень. Патерни проектування при розробці програм.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 15 [1033-1043]

Додатковий: 30 [23-186]

Інтернет-ресурси: 43

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Євтушенко М. Ю., Хижняк М. І. *Методологія та організація наукових досліджень: навч. посібн.* / М. Ю. Євтушенко, М. І. Хижняк. Київ : Центр навчальної літератури., 2019. 350 с.
2. *Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. /* І. С. Добронравова, О. В. Руденко, Л. І. Сидоренко та ін. ; за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). Київ : ВПЦ "Київський університет", 2018. 607 с.
3. Бірта Г. О. *Методологія і організація наукових досліджень. [текст] : навч. посіб. /* Г. О. Бірта, Ю.Г. Бургу. Київ : «Центр учбової літератури», 2014. 142 с.
4. *Основи теорії інформаційних систем: Навчальний посібник /* укл. Ю.О. Ушенко. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2015. 175 с.
5. Rainer R.K., Prince V. *Introduction to Information Systems.* – Wiley. 2019. 560 p.
6. Бланк С., Дорф Б. *Священна книга стартапера. Як збудувати успішну компанію / пер. з англ. Н. Валецька.* Київ : Наш формат, 2019. 512 с.
7. Гавриш О. А., Бояринова К. О., Копішинська К. О. *Розробка стартап-проектів: навч. посіб.* Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. 188 с.
8. Томашевський В. М. *Моделювання систем: Підручник /* В. М. Томашевський. Київ : Видавнича група ВНУ, 2005. 352 с.
9. Зацерковний В. І., Гур'єв В. І., Фірсова І. В. *Алгоритмізація та програмування: навчальний посібник.* Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2013. 302 с.
10. Стусь О. В. *Математична логіка та теорія алгоритмів: Лекції : навч. посіб. /* О.В. Стусь. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2017. 150 с.
11. Шкільняк С. С. *Теорія алгоритмів. Приклади й задачі: Навчальний посібник./* С. С. Шкільняк. Київ : ВПЦ Київський університет, 2012. 151 с.
12. Шаховська Н. Б. *Проектування інформаційних систем : навчальний посібник /* Н. Б. Шаховська, В. В. Литвин ; за наук. ред. В. В.

Пасічника ; М-во освіти і науки України. Львів : *Магнолія* 2011, 2021. 380 с.

13. Басюк Т. М., Литвин В. В., Захарія Л. М., Кунанець Н. Е. Машинне навчання: Навчальний посібник. Львів : *Видавництво «Новий Світ. 2000»*. 2019. 335 с.

14. Коельо Л. П. Побудова систем машинного навчання на мові Python / Л. П. Коельо, В. Річарт. Київ: *Видавнича група BHV*. 2016. 302 с.

15. Fox D. Software Application Development: A Visual C++, MFC, and STL Tutorial. – Chapman & Hall/CRC Computer and Information Science, 2018. 1151 p.

Додатковий

16. Prathapan K. Research Methodology for Scientific Research. / Kyiv. Prathapan. – *Dreamtech Press*, 2019. 272 p.

17. Методологія наукових досліджень : підручник / О. Г. Данильян, О. П. Дзьобань. Харків : *Право*, 2019. – 368 с.

18. Sedgewick R., Wayne K. Computer Science: An Interdisciplinary Approach. – *Addison-Wesley Professional*, 2016. – 1168 p.

19. Соколов В. Ю. Інформаційні системи і технології : Навч. посіб. Київ: *ДУІКТ*, 2010. 138 с.

20. О. А. Гавриш, К. О. Бояринова, К. О. Копішинська Розробка стартап-проектів: навч. посіб. Київ : *КПІ ім. Ігоря Сікорського*, 2019. 188 с.

21. Інноваційне підприємництво та управління стартап проектами. Робочий зошит викладача. Київ: 2021. 132 с.

22. Математичне моделювання інформаційних систем: навчальний посібник / І. І. Обод, І. В. Свид, І. В. Рубан, Г. Е. Заволодько. Харків : *Друкарня Мадрид*, 2019. 270 с.

23. Р. Н. Кветний., І. В. Богач, О. Р. Бойко, О. Ю. Софіна, О. М. Шушура. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : Вінниця : *ВНТУ*, 2013. 191с.

24. Programming: Principles and Practice Using C++ (2nd Edition) / by Bjarne Stroustrup. – Addison-Wesley Professional, May 25, 2014. 1312 p.

25. Клакович Л.М. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. / Л.М Клакович., С.М. Левицька, О.В. Костів - Львів.: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. 140 с.

26. Лісовик Л. П., Шкільняк С. С. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник./ Л. П. Лісовик., С. С. Шкільняк. Київ : *ВПЦ Київський університет*, 2003. 163 с.

27. Трегуб В. Г., Проектування систем автоматизації : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В. Г. Трегуб ; М-во

освіти і науки України, Нац. ун-т харчових технологій. - Київ : *Ліра-К*, 2014. - 341 с.

28. Гломозда Д. К., Проектування, системний аналіз і розробка корпоративних інформаційних систем : навчальний посібник / Гломозда Дмитро : Нац. ун-т "Києво-Могилян. акад.". Київ : [НаУКМА], 2015. - 95 с.

29. Могильний С. Б. Машинне навчання з використанням мікрокомп'ютерів: навч.-метод. посіб. / за ред. О. В. Лісового та ін. Київ, 2019. 224 с.

30. Баран С.В. Розробка програмного забезпечення з використанням патернів проектування: Навчальний посібник. Кривий Ріг : *Державний університет економіки і технологій*, 2023. 203 с.

Інтернет-ресурси

31. Оформлення ВКР. – URL: <http://um.co.ua/13/13-5/13-54695.html> (дата звернення: 11.01.2024).

32. Медвідь В. Ю., Данько Ю. І., Коблянська І. І. Методологія та організація наукових досліджень (у структурно-логічних схемах і таблицях): навч. посіб. – URL: <http://um.co.ua/13/13-5/13-54695.html> (дата звернення: 11.01.2024).

33. Fundamentals of Information Systems. – URL: https://www.radford.edu/mhtay/ITEC110/Fundamental_Info_Sys/Lecture/ch01_5e.pdf (дата звернення: 11.01.2024).

34. Dennis N.H., Shirley D.G. Information Systems Foundations Theory, Representation and Reality. – URL: <http://library.oapen.org/bitstream/id/a16645a2-7778-4c30-a227-47504caba732/459291.pdf>. (дата звернення: 11.01.2024).

35. Yaloussikh V. Переконлива презентація стартапу для інвестора. Стартапи та бізнес у США: URL: <http://www.theusaconsult.com/startup-presentation-investor/> (дата звернення: 11.01.2024).

36. C. Zott, R. Amit, L. Massa. The business model: theoretical roots, recent development and future reasearch. URL: <http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0862-E.pdf> (дата звернення: 11.01.2024).

37. Rossetti, M.D. (2021). Simulation Modeling and Arena, 3rd and Open Text Edition. Retrieved from <https://rossetti.github.io/RossettiArenaBook/> (дата звернення: 11.01.2024).

38. C++ Language Reference. –URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170&redirectedfrom=MSDN> (дата звернення: 11.01.2024).

39. Чистий код. – URL: <https://refactoring.guru/uk/refactoring/what-is-refactoring> (дата звернення: 11.01.2024).

40. Розвиток теорії алгоритмів. - URL: <http://wiki.kspu.kr.ua>. (дата звернення: 11.01.2024).

41. Support Vector Machines – URL: <https://scikit-learn.org/stable/modules/svm.html> (дата звернення: 11.01.2024).
42. Keras – URL: <https://keras.io/api/> (дата звернення: 11.01.2024).
43. C++ Language Reference. – URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170&redirectedfrom=MSDN> (дата звернення: 11.01.2024).

**Курсивом виділено літературні джерела, які знаходяться в бібліотеці ДТЕУ*