

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. 76 від «30» 03 2023 р.)

Ректор



Анатолій МАЗАРАКІ

ПІДГОТОВКА ДО АТЕСТАЦІЇ /
PREPARATION FOR ATTESTATION

РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE

освітній ступінь	бакалавр	/	bachelor
галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>	/	<u>Information Technology</u>
спеціальність	<u>126 Інформаційні системи та технології</u>	/	<u>Information Systems and Technologies</u>
освітня програма	<u>Інформаційні системи та технології</u>	/	<u>Information Systems and Technologies</u>

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,
Базурін В. М., кандидат педагогічних наук, доцент,
Підгорна Т. В., доктор педагогічних наук,
Томашевська Т. В., кандидат технічних наук, доцент,
Демідов П. Г., кандидат технічних наук, доцент,
Паращак О.М., кандидат технічних наук
Самойленко Г. Т., кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Філімонова Т. О., кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Тищенко І. А.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем 7 лютого 2023р., протокол № 16

Рецензенти: Краскевич В. Є., доктор технічних наук, професор.
Гусєв 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

РОБОЧА ПРОГРАМА/ COURSE OUTLINE

освітній ступінь	бакалавр	/	bachelor
галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>	/	<u>Information Technology</u>
спеціальність	<u>126 Інформаційні системи і технології</u>	/	<u>Information systems and technologies</u>
освітня програма	<u>Інформаційні системи і технології</u>	/	<u>Information systems and technologies</u>

**1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ ТА РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА ТЕМАМИ
(ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН)**

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю
	Усього годин / кредитів	з них			
		лекції	практичні (семінарські) заняття / МК	самостійна робота	
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Підготовка кваліфікаційної роботи.	10	2	2	6	О, ППР, ПСР
Тема 2. Бібліографічний апарат наукових досліджень.	10	2	2	6	О, ППР, ПСР
Тема 3. Основи теорії інформаційних систем	10	-	2	8	О, ППР, ПСР
Тема 4. Комп'ютерні технології проектування та адміністрування online startup	10	-	2	8	О, ППР, ПСР
Тема 5. Імітаційне моделювання	10	-	2	8	О, ППР, ПСР
Тема 6. Алгоритмізація і програмування	8	-	2	6	О, ППР, ПСР
Тема 7. Теорія алгоритмів	8	-	2	6	О, ППР, ПСР
Тема 8. Проектування інформаційних систем	8	-	2	6	О, ППР, ПСР
Тема 9. Машинне навчання	8	-	2	6	О, ППР, ПСР
Тема 10. Технології прикладного програмування	8	-	2	6	О, ППР, ПСР, МК
Разом	90/3	4	20	66	
Підсумковий контроль –КР					

Умовні позначення: ПСР – перевірка самостійної роботи; МК – модульний контроль; ППР – перевірка практичної роботи; О – опитування

2. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ, ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ), ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ, САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Результати навчання	Навчальна діяльність*	Робочий час студента, год.
Знати: види кваліфікаційних робіт. Вміти: визначати послідовність виконання кваліфікаційних робіт і правильно їх оформляти	Тема 1. Підготовка кваліфікаційної роботи.	10
	<p>Лекція 1: Особливості підготовки кваліфікаційної роботи. План. 1. Загальна характеристика видів кваліфікаційних робіт. 2. Послідовність виконання кваліфікаційних робіт освітнього ступеня бакалавр. 3. Підготовчий етап роботи над кваліфікаційною роботою. 4. Робота над текстом кваліфікаційної роботи. 5. Оформлення кваліфікаційної роботи.</p>	2
	<p>Практичне заняття № 1. Тема: «Методика підготовки і оформлення кваліфікаційних робіт». Завдання до заняття: 1. Проведення дослідження і обробка отриманих результатів. 2. Реферат кваліфікаційної роботи. 3. Поняття, загальна характеристика і вимоги кваліфікаційних робіт. 2. Основні етапи підготовки кваліфікаційних робіт. 3. Структура та технічне оформлення кваліфікаційних робіт.</p>	2
	<p style="text-align: center;">Самостійна робота студентів</p> <p>Вивчення матеріалу лекцій «Підготовка кваліфікаційної роботи», підготовка до практичного заняття. Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань курсу на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання: 1. Підготовка до захисту і захист кваліфікаційних робіт. 2. Керівництво науковою роботою і рецензування кваліфікаційних робіт освітнього ступеня бакалавр. 3. Структура презентації кваліфікаційної роботи.</p> <p>Список рекомендованих джерел:</p>	6

Результати навчання	Навчальна діяльність*	Робочий час студента, год.
	Основний: 2 [с. 565-577], 3 [с. 101-110] Додатковий: 16 [с. 78-94] Інтернет-ресурси: 31	
Знати: правила бібліографічного опису Вміти: правильно наводити цитування в текстах наукових робіт	<p style="text-align: center;">Тема 2. Бібліографічний апарат досліджень.</p> <p>Лекція 2: Вимоги до оформлення списку використаних джерел та їх цитування в тексті кваліфікаційної роботи.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила складання бібліографічного опису для списків літератури і джерел. 2. Правила бібліографічного опису окремих видів документів. 3. Приклади бібліографічного опису окремих видів документів. 4. Розташування бібліографічних описів у списках літератури. 5. Правила наведення цитат і бібліографічних посилань у текстах наукових та навчальних робіт. <p>Практичне заняття № 2. Тема: «Порядок оформлення бібліографічного опису у списку використаних джерел кваліфікаційної роботи».</p> <p>Завдання до практичної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Порядок цитування джерел. 2. Вимоги до оформлення джерел. 3. Вимоги до стилю оформлення посилань в міжнародних наукових виданнях. 4. Використання гіперпосилань для оформлення посилання. <p style="text-align: center;">Самостійна робота студентів</p> <p>Вивчення та доповнення матеріалу лекцій «Бібліографічний апарат досліджень», підготовка до практичного заняття. Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань курсу на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пошук інформації у процесі науково-дослідної роботи. 2. Електронний пошук наукової інформації. 	<p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">6</p>

Результати навчання	Навчальна діяльність*	Робочий час студента, год.
	<p>Список рекомендованих джерел: Основний: 3 [с. 48-74] Додатковий: 17 [с. 277-302] Інтернет-ресурси: 32</p>	
<p>Знати: роль інформаційних систем і технологій у розвитку суспільства, основні поняття інформаційних систем, їх класифікацію. Вміти: зберігати та представляти дані в різних системах числення.</p>	<p>Тема 3. Основи теорії інформаційних систем</p> <p>Практичне заняття № 3. Тема: Інформаційні системи і технології. Структура та склад інформаційної системи.</p> <p>Завдання до практичної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль інформаційних систем (ІС) і технологій у розвитку сучасного суспільства. 2. Поняття інформаційної системи. Місце інформаційних систем в управлінні. 3. Класифікація інформаційних систем. 4. Загальна характеристика програмного забезпечення інформаційних систем. 5. Загальна характеристика інформаційного забезпечення інформаційних систем. <p style="text-align: center;">Самостійна робота студентів.</p> <p>Вивчення матеріалу до теми «Вступ», підготовка до практичного заняття. Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань дисципліни на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які основні типи даних мови Python? 2. Які основні алгоритмічні конструкції? 3. Які основні операції зі змінними? 4. Який пріоритет операцій зі змінними? 5. Що таке бібліотека? 6. Які основні методи бібліотеки math? 7. Які основні методи бібліотеки random? 8. Як підключити модуль до програми? 9. Як викликати функцію бібліотеки math? <p>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.</p>	<p>10</p> <p>2</p> <p>8</p>
<p>Знати:</p>	<p>Тема 4. Комп'ютерні технології проектування та</p>	<p>10</p>

Результати навчання	Навчальна діяльність*	Робочий час студента, год.
<p>Як обирати нішу та аналізувати конкурентів .</p> <p>Вміти: Розбирати проблеми інтернет-бізнесу.</p>	<p>адміністрування online startup</p> <p>Практична робота № 4. Тема: «Розбір проблем при запуску бізнесу та пошук шляхів їх вирішення» Завдання до практичної роботи: 1. Розробка концепції проєкту. 2. Обрати нішу та створити план дій для запуску проєкту в інтернет» 3. Аналіз конкурентів. 4. Знайти болі аудиторії.</p> <p>Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекцій «Комп'ютерні технології проєктування та адміністрування online startup», підготовка до практичного заняття. Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань курсу на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання: 1. Наповнити матеріалом обраний стартап. 2. Обрати 2 ніші та проаналізувати на конкурентів. 3. Обрати для ніш рекомендовану стратегію просування. 4. Розробити покроковий алгоритм запровадження стартапу.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 6 [102-136], 7 [45-70] Додатковий: 20 [10-40], 21 [20-50] Інтернет-ресурси: 31, 35, 36</p>	<p>2</p> <p>8</p>
<p>Знати: поняття імітаційного моделювання та його види</p> <p>Вміти: здійснювати етапи імітаційного моделювання</p>	<p>Тема 5. Імітаційне моделювання</p> <p>Практичне заняття 5: Тема: «Процес імітаційного моделювання» Завдання до практичної роботи: 1. Поняття імітаційного моделювання та його види. 2. Етапи імітаційного моделювання. 3. Прикладні аспекти імітаційного моделювання.</p> <p>Самостійна робота студентів Опанування теоретичного матеріалу з теми практичного заняття та підготовка до нього.</p>	<p>10</p> <p>2</p> <p>8</p>

Результати навчання	Навчальна діяльність*	Робочий час студента, год.
	<p>Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань курсу на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація моделей. 2. Огляд програмного забезпечення для імітаційного моделювання. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 8 [с. 160 - 206] Додаткові: 22 [с. 189 - 234], 23 [с. 48 - 56] Інтернет-ресурси: 37</p>	
<p>Знати: методології програмування, принципи об'єктно-орієнтованого програмування</p> <p>Вміти: правильно здійснювати специфікацію функцій, вибудовувати ієрархію класів, реалізовувати принципи якісного написання програм</p>	<p>Тема 6. Алгоритмізація та програмування</p> <p>Практичне заняття № 6. Тема: "Основи алгоритмізації та програмування"</p> <p>Завдання до заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурна організація програм. Специфікація функцій та модулів 2. Принципи об'єктно-орієнтованого програмування. 3. Побудова ієрархії класів. 4. Правила "гарного" стилю при написанні програм. <p style="text-align: center;">Самостійна робота студентів</p> <p>Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань курсу на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Інструментальні засоби розробки. 2. Організація обробки масивів даних 3. Вимоги до вибору алгоритмів. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 9 [151-160] Додатковий: 24 [181-212] Інтернет-ресурси: 38, 39</p>	<p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">6</p>
<p>Знати: формалізація поняття алгоритму,</p>	<p>Тема 7. Теорія алгоритмів</p> <p>Практичне заняття № 7.</p>	<p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">2</p>

Результати навчання	Навчальна діяльність*	Робочий час студента, год.
	<p>Самостійна робота передбачає поглиблене опрацювання окремих питань теми на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Застосування UML. Діаграма класів. 2. Діаграми послідовності (sequence diagrams) 3. Кооперативні діаграми (collaboration diagrams) 4. Поглиблене вивчення питань практичного заняття <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 12 [с. 180-197] Додатковий: 27 [с. 55-67], 28 [с. 38-47]</p>	
<p>Знати: суть класифікації, алгоритми, принципи розробки рекомендаційної системи, побудови моделі(нейромережі) Вміти: використовувати отримані теоретичні знання для використання практичної діяльності.</p>	<p>Тема 9. Машинне навчання</p> <p>Практичне заняття № 9. Тема «Розв’язання задач з дисципліни «Машинне навчання»</p> <p>Завдання до заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Провести класифікацію ірисів (датасет Iris, бібліотека scikit-learn) за ознаками з використанням алгоритмів SVM та Random Forest. Порівняти результати алгоритмів, зробити висновки. 2.Побудувати рекомендаційну систему для датасету MovieLens 100K. Для розрахунків використовувати алгоритми SVD, SVD++, NMF. Підібрати найкращі параметри за допомогою крос-валідації. Зробити висновки. 3.Зробити Summary тексту з використанням бібліотек NLTK та SpaCy. 4.Розробити згорткову нейронну мережу для датасету fashion_mnist. Навчити модель, побудувати графіки функції втрат і точності. Зробити висновки. <p>Самостійна робота студентів Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань дисципліни на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Розробка нейромережі з використанням tensorflow 2.Донавчання нейронної мережі. 3.Реккурентні нейронні мережі. 	<p>8</p> <p>2</p> <p>6</p>

Результати навчання	Навчальна діяльність*	Робочий час студента, год.
	<p>Список рекомендованих джерел: Основний: 13 [с. 78-112], 14 [с. 48-53] Додатковий: 29 [с. 171-177] Інтернет-ресурси: 41, 42</p>	
<p>Знати: принципи побудови та застосування API, принципи побудови програмної архітектури</p> <p>Вміти: використовувати патерни проектування в програмних розробках, організувати взаємодію з БД</p>	<p>Тема 10. Технології прикладного програмування</p> <p>Практичне заняття №10. Технології прикладного програмування</p> <p>Завдання до заняття:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття API, фреймворки, бібліотеки. 2. Поняття програмної архітектури. 3. Технологія організації програмної взаємодії з БД <p style="text-align: center;">Самостійна робота студентів</p> <p>Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань курсу на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компонентне програмування. 2. Принципи побудови програмних рішень. 3. Патерни проектування при розробці програм <p style="text-align: center;">Список рекомендованих джерел</p> <p>Основний: 15 [1033-1043] Додатковий: 30 [23-186] Інтернет-ресурси: 43</p>	<p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">6</p>
	Разом	90

* Всі заняття проводяться в інтерактивному режимі навчання.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ*

Основний:

1. Євтушенко М.Ю., Хижняк М.І. *Методологія та організація наукових досліджень: навч. посібн.* / М.Ю. Євтушенко, М.І. Хижняк – К.: 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). – К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. – 607 с.
3. Бірта Г. О. *Методологія і організація наукових досліджень. [текст] : навч. посіб.* / Г. О. Бірта, Ю.Г. Бургу– К. : «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 B. *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 : КПІ 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 [Електронний ресурс] : навч. посіб./ О.В. Стусь* - Київ: КПІ 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. - Л. : Магнолія 2011,2021. - 380 с.
13. Басюк Т.М., Литвин В.В., Захарія Л.М., Кунанець Н.Е. *Машинне навчання: Навчальний посібник.* – Л.: Видавництво «Новий Світ - 2000», 2019. - 335 с.
14. Коельо Л.П. *Побудова систем машинного навчання на мові Python* / Л.П. Коельо, В. Річарт. – К.: Видавнича група ВНУ, 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.* / K. 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 - К.: 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. - К. : 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. – К., 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 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://um.co.ua/13/13-5/13-54695.html>.
32. Медвідь В. Ю., Данько Ю. І., Коблянська І. І. Методологія та організація наукових досліджень (у структурно-логічних схемах і таблицях): навч. посіб. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://um.co.ua/13/13-5/13-54695.html>.
33. Fundamentals of Information Systems. – URL: https://www.radford.edu/mhtay/ITEC110/Fundamental Info Sys/Lecture/ch01_5e.pdf
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 26.10.2023).

35. Yalouskikh V. Переконлива презентація стартапу для інвестора. Стартапи та бізнес у США: URL: <http://www.theusaconsult.com/startup-presentation-investor/>
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>
37. Rossetti, M.D. (2021). Simulation Modeling and Arena, 3rd and Open Text Edition. Retrieved from <https://rossetti.github.io/RossettiArenaBook/>
38. C++ Language Reference. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170&redirectedfrom=MSDN>
39. Чистий код. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://refactoring.guru/uk/refactoring/what-is-refactoring>
40. Розвиток теорії алгоритмів. <http://wiki.kspu.kr.ua>. (дата звернення: 08.09.2023).
41. Support Vector Machines [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://scikit-learn.org/stable/modules/svm.html>
42. Keras [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://keras.io/api/>
43. C++ Language Reference. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170&redirectedfrom=MSDN>

* Курсивом виділені джерела, що є у бібліотеці ДТЕУ.