

**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 інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки



**ПРОМИСЛОВЕ ПРОГРАМУВАННЯ JAVA/
ENTERPRISE JAVA PROGRAMMING**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

Київ 2023

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

Автор: А.М. Десятко, PhD, доцент
Д.Д. Гнатченко, асистент

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інженерії
програмного забезпечення та кібербезпеки 30.05.2023 р., протокол №36

Рецензенти: Рзаєва С.Л., кандидат технічних наук, доцент
Шестак Я.І. директор ІОЦ-ГЦІТ ДТЕУ

**ПРОМИСЛОВЕ ПРОГРАМУВАННЯ JAVA/
ENTERPRISEJAVAPROGRAMMING**

**ПРОГРАМА/
COURSE SUMMARY**

ВСТУП

Програма дисципліни «Промислове програмування JAVA» призначена для студентів магістрів ДТЕУ денної форми навчання галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», ОПП «Інженерія програмного забезпечення», ОПП «Управління проєктами програмних продуктів».

Програму підготовлено відповідно до Стандарту вищої освіти ДТЕУ із зазначеної спеціальності та відповідної освітньо-професійної програми підготовки магістрів ДТЕУ. Дисципліна «Промислове програмування JAVA» є важливою складовою підготовки сучасних фахівців з розробки інформаційних технологій.

Вивчення дисципліни базується на поєднанні лекційних та лабораторних занять, а також передбачається проведення занять з фахівцями-практиками як в аудиторіях університету, так і на підприємствах розробників програмних продуктів.

Програма дисципліни 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 ПРЕДМЕТДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни «Промислове програмування JAVA» є надання теоретичних знань і набуття практичних навичок з питань використання популярної платформи Java EE 8 для програмування корпоративних додатків на мові Java.

Завданням дисципліни «Промислове програмування JAVA» є надання студентам ґрунтовних знань з принципів розробки сучасних бізнес – орієнтованих додатків з використанням розподілених баз даних на прикладі MySQL та Apache.

Предметом дисципліни «Промислове програмування JAVA» є основні принципи проектування, структурування додатків JavaEnterprise та побудова продуктивних робочих процесів з використанням мікро сервісів і контейнерів.

2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Дисципліна базується на знаннях та компетентностях, що набуває здобувач вищої освіти під час вивчення дисциплін «Основи програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Алгоритми та структури даних» та «Технологія Java».

Дисципліна базується на знаннях з:

- базових операторів сучасних мов програмування;
- особливостей об'єктно-орієнтованого програмування та його відмінність від процедурного підходу;
- сучасних алгоритмів обробки структур даних;
- особливостей та можливостей JavaStandardEdition— основної технології Java для створення додатків користувачів.

Вивчення дисципліни передбачає наявність вмінь:

- аналізувати структури даних та вибирати найбільш ефективні методи їх обробки;
- реалізовувати програмно, на мові Java, розроблені алгоритми;
- створювати додатки користувачів, призначених для використання на робочих станціях та персональних комп'ютерах.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Промислове програмування JAVA» як основна компонента освітньої програми, забезпечує оволодіння здобувачами вищої освіти загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідною освітньо-професійною програмою.

• «Інженерія програмного забезпечення» (ОС магістр)

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
<i>ЗК 01.</i>	<i>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</i>	<i>1- 11</i>
<i>ЗК 02.</i>	<i>Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.</i>	<i>1- 11</i>
<i>Фахові компетентності за освітньою програмою</i>		

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
СК 01.	<i>Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення.</i>	1-3
СК 02.	<i>Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проєкти у сфері інженерії програмного забезпечення.</i>	3 - 11
СК 03.	<i>Здатність проєктувати архітектуру програмного забезпечення / програмного продукту, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів.</i>	1- 11
СК 05.	<i>Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення.</i>	1-11
СК 09.	<i>Здатність забезпечувати якість програмного забезпечення / програмного продукту.</i>	1-11
<i>Програмні результати навчання за освітньою програмою</i>		
РН01	<i>Знати і застосовувати сучасні професійні стандарти і інші нормативно-правові документи з інженерії програмного забезпечення</i>	1-11
РН02	<i>Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу.</i>	1-11
РН04	<i>Виявляти інформаційні потреби і класифікувати дані для проєктування програмного забезпечення.</i>	1-11
РН08	<i>Розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог замовника.</i>	1-4
РН09	<i>Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для розроблення програмного забезпечення; застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення.</i>	1-11
РН10	<i>Модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального</i>	1-11

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
	<i>проектування програмного забезпечення.</i>	
<i>PH11</i>	<i>Забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використанням релевантних моделей та методів оцінювання, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення.</i>	<i>1-11</i>
<i>PH13</i>	<i>Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу.</i>	<i>1-11</i>
<i>PH17</i>	<i>Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.</i>	<i>1-11</i>

• *«Управління проєктами програмних продуктів» (ОС магістр)*

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
<i>ЗК 01.</i>	<i>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</i>	<i>1- 11</i>
<i>ЗК 02.</i>	<i>Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.</i>	<i>1- 11</i>
<i>Фахові компетентності за освітньою програмою</i>		
<i>СК 02.</i>	<i>Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проєкти у сфері інженерії програмного забезпечення.</i>	<i>3 - 11</i>
<i>СК 03.</i>	<i>Здатність проектувати архітектуру програмного забезпечення / програмного продукту, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів.</i>	<i>1- 11</i>
<i>СК 04.</i>	<i>Здатність розвивати і реалізовувати нові конкурентоспроможні ідеї в інженерії програмного забезпечення.</i>	<i>1- 11</i>
<i>СК 09.</i>	<i>Здатність забезпечувати якість програмного забезпечення / програмного продукту.</i>	<i>1-11</i>

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Програмні результати навчання за освітньою програмою</i>		
PH02	Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу.	1-11
PH05	Розробляти, аналізувати, обґрунтовувати та систематизувати вимоги до програмного забезпечення.	1-11
PH09	Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для розроблення програмного забезпечення; застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення.	1-11
PH10	Модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального проектування програмного забезпечення.	1-11
PH13	Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу.	1-11
PH15	Здійснювати реінжиніринг програмного забезпечення відповідно до вимог замовника.	1-11

4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Платформа Java – огляд та перспективи розвитку

Мета та основні принципи побудови платформи. Плюси та мінуси віртуальних машин. Типи платформ та їх редакціях. Основне призначення JavaEnterpriseEdition (EE). Архітектура JavaEE додатку. Вбудовані можливості та загально доступні бібліотеки. Подальший розвиток платформи Java.

Список рекомендованих джерел

Основний: 1, 2, 4.

Додатковий: 5-6

Інтернет-джерела: 7, 11.

Тема 2. Вступ в JVM, JRE, JDK та IDE

Віртуальна машина JVM, байт код, ClassLoader, системний завантажувач класів, відкладене завантаження коду. Виконавче середовище Java (JavaRuntimeEnvironment – JRE). Комплект додатків розробника на мові Java (JavaDevelopmentKit – JDK). Набір програм и класів JDK. Структура Java програми. Особливості підготовки та виконання програм написаних на Java. Інтегровані середовища розробки на Java (IntegratedDevelopmentEnvironment – IDE).

Список рекомендованих джерел

Основний: 1, 2, 4.

Додатковий: 5-6

Інтернет-джерела: 7, 10.

Тема 3. Серіалізація в Java

Серіалізація-перетворення об'єкта у послідовність байтів. Стандартний механізм серіалізації. Призначення механізму серіалізації - передача даних з комп'ютера клієнта на сервер. Інтерфейс класу об'єкту java.io.Serializable. Серіалізація об'єкта методом writeObject класу java.io.ObjectOutputStream. Зворотній процес (десеріалізації) – метод readObject(). Запис об'єкту у файл “temp.out” та структура цього файлу. Опис алгоритму серіалізації.

Поняття маршалінгу та його відмість від терміну опис алгоритму серіалізації. Перетворення Java об'єкта в XML і навпаки. Процеси серіалізації та десеріалізації.

Список рекомендованих джерел

Основний: 2, 3, 4.

Додатковий: 5-6

Інтернет-джерела: 10, 12.

Тема 4. Концепція програмного інтерфейсу виклику віддалених методів (RemoteMethodInvocation - RMI) у мові Java

Структура пакету java.rmi. Алгоритм взаємодії між комп'ютерами при реалізації метода RMI. Аналіз об'єкту виключення який створюється при виникненні помилки у RMI. Створення та експортування по мережі серіалізованого об'єкту. Видалення об'єкту, якщо на нього ніхто не посилається. Наведення прикладу використання RMI.

Список рекомендованих джерел

Основний: 1, 4.

Додатковий: 5-6

Інтернет-джерела: 9, 12.

Тема 5. Багатопоточне програмування на Java

Поняття багатопоточності та її необхідність. Відмінність між процесами та багатопоточністю. Процедура запуску та переривання завдання у окремому потоці. Поняття демон – потоку.

Клас Thread– створення потоків та виконання операції з ними. Запуск потоку через метод publicvoidrun() інтерфейсу Runnable. Контроль стану потоків методами intgetState() та booleanisAlive класу Thread.

Основні етапи роботи з потоком: створення, запуск, очікування завершення потоку та переривання потоку.

Блокування (синхронізація) потоків. Монітори та умови потоку дозволяють передавати інформацію про його стан іншим зацікавленим потокам. Перетворення будь якого об'єкту в монітор. Передача управління іншому потоку.

Основні властивості моделі пам'яті: атомарність, видимість та упорядкованість.

Список рекомендованих джерел

Основний: 4.

Додатковий: 5-6

Інтернет-джерела: 7, 9, 12.

Тема 6. Колекції інфраструктури CollectionsFramework

Загальне визначення колекції, як складна ієрархія інтерфейсів та класів, які представляють технологію управління групами об'єктів. Механізм роботи з колекціями. Методи, які розташовані на вершині колекції.

Ієрархія успадкування списків та його класів. Методи класу `ArrayList <E>` та його методи.

Клас двохспрямованого списку `Deque<E>` та його методи.

Клас множений `Set<E>`, який використовує Хеш-таблицю для збереження колекції та його методи.

Карта відображення об'єктів, зберігає пару «ключ-значень». Клас `AbstractMap<K,V>` та його методи.

Клас `Arrays`, містить метод маніпулювання змістом масиву.

Клас `List`, неупорядкована колекція, у якій допустимі значення дублюються.

Створення узагальнення для класів та методів. Інтерфейси `Comparable` та `Comparator`. Сортування.

Список рекомендованих джерел

Основний: 3, 4.

Додатковий: 5-6

Інтернет-джерела: 9, 10.

Тема 7. Лямбда функції в Java (функціональне програмування)

Поняття лямбди виразів. Питання які можна вирішувати за допомогою лямбда – виразів. Відмінність лямбда абстракцій від об'єктно-орієнтованого програмування. Особливості функціонального програмування. Перші лямбда вирази. Оператор стрілка.

Різні способи запису лямбда – виразів. Ефективно фінальна змінна. Функціональні інтерфейси. Ромбовидний оператор «diamondoperator». Вбудовані функціональні інтерфейси. Інваріантні функції. Класи оболонки для примітивних типів даних. `StreamAPI` – прикладний інтерфейс для роботи з даними. Методи по замовченню та успадкування. Статичні методи у інтерфейсах.

Список рекомендованих джерел

Основний: 2, 4.

Додатковий: 5-6

Інтернет-джерела: 9, 11, 12.

Тема 8. JavaReflectionAPI

Призначення рефлексії. Обмеження при роботі з рефлексії в Java. Забезпечення відображення в Java за допомогою класів `Class` та `ClassLoader`. Етапи освоєння техніки відображення: клас `Class`; застосування класів із пакету `java.lang.reflect` та створення нащадків `ClassLoader`.

Створення екземпляру Class, який містить низькорівневу інформацію про цей клас. Основні операції з об'єктом Class. Знаходження суперкласів та інтерфейсів. Повернення масиву об'єктів типу Java та масиву всіх визначених полів об'єкта. Застосування методів set() та get() для зміни та отримання значень полів.

Застосування методів forName() та newInstance() для динамічного завантаження і створення екземплярів класів у випадку, коли ім'я класу невизначено до моменту виконання програми

Повернення масиву типу методів за допомогою метода getMethodsoб'єкту Class.

Список рекомендованих джерел

Основний: 3, 4.

Додатковий: 5-6

Інтернет-джерела: 8, 9.

Тема 9. Архітектура побудову розподілених додатків в Java на базі платформи JEE

Загальна структура платформи JEE, яка побудована на базі Web-сервера Apache. Сервіс JNDI – універсальний сервіс збереження об'єктів у ієрархічній структурі імен. Ресурс DataSource – об'єкт, який дозволяє додатку отримати доступ до бази даних.

Призначення сервлетів: читання явних даних, які передані з форм клієнта; читання неявних даних; генерація результатів; відправка клієнту явних даних у вигляді HTML; відправка неявних даних (статуси протоколу HTTP та заголовки).

Налагодження та використання DataSource в ApacheTomcat. Приклади найпростіших сервлетів. Основні класи ServletAPI. Життєвий цикл сторінки та об'єкти сторінки.

Патерн ModelViewController (MVC). Використання патерна MVC в Web-приложенні.

Список рекомендованих джерел

Основний: 1, 2, 4.

Додатковий: 5-6

Інтернет-джерела: 10, 11.

Тема 10. Основи роботи у середовищі MySQLWorkbench

Послідовність встановлення пакету програм для Windows. Створення розширеної моделі сутності зв'язків (ExtendedEntityRelationshipModel – EERModel). Базові властивості полів: ім'я, тип даних, додаткові властивості полів. Створення полів та встановлення зв'язків з відображенням у EER – діаграмі.

Створення фізичної моделі бази даних із EER - діаграми. Наповнення бази даних та модифікація даних здійснюється наступними засобами:

1-й спосіб використовує команду INSERT, зміни даних UPDATE та видалення даних DELETE.

2-й спосіб заповнення бази даних використовує візуальний засіб.

3-й спосіб заповнення бази збереження даних у EER моделях.

Використання команди SELECT для виконання запиту до бази даних: вибірка з однієї таблиці, використання умови відбору, використання функцій що агрегуються, упорядкування, підбиття підсумків по групам даних, вибірка з декількох таблиць та створення таблиць за допомогою представлення.

Список рекомендованих джерел

Основний: 3, 4.

Додатковий: 5-6

Інтернет-джерела: 9, 10, 12.

Тема 11. Доступ до бази даних з Web-додатків

Середовище розробки сервлетів: JDK, додаткова бібліотека servlet-api.jar, контейнер сервлетів, програма яка виконує функції Web-сервера. Встановлення JDK. Встановлення контейнера сервлетів Tomcat. Встановлення MySQLConnector/J для того щоб сервлети мали можливість взаємодіяти з базою даних.

Етапи створення сервлетів: написання коду, компіляція сервлету, розміщення та реєстрація сервлету в контейнері. Запуск сервлету шляхом вводу його URL-адреси у адресному рядку Web-браузера.

Підключення сервлету до бази даних за допомогою пакету java.SDL.*. Використання простих SQL-команд (побудованих з використанням метода executeQuery()), які не мають параметрів, що підставляються.

Виконання динамічних SQL-команд, які містять підстановочні параметри побудованих за допомогою класу PreparedStatement.

Застосування методів класу SQLException для отримання детальної інформації про помилки, які можуть виникати при використанні MySQL.

Список рекомендованих джерел

Основний: 1, 2, 4.

Додатковий: 5-6

Інтернет-джерела: 11, 12.

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Samoylov N. Learn Java 12 Programming: A step-by-step guide to learning essential concepts in Java SE 10, 11, and 12: Book / Nick Samoylov, – Packt Publishing. – 2019. – 690 p.
2. Anbazhagan, Raulraja and Malawski, Konrad (Foreword by John Akerley). "Reactive Systems Architecture: Designing and Implementing an Entire Distributed System Using Akka." Manning Publications, 2021.
3. Васильєв О.М. Програмування мовою Java / О.В. Васильєв. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2022. – 696 с; іл.
4. Цензура М.О. Технологія JAVA. Навчальний посібник / М.О. Цензура, А.М. Десятко. – Київ: КНТЕУ, 2021. – 780 с.

Додатковий

5. Кадомський К.К Java. Теорія і практика / Кадомський К.К., Ніколюк П.К. – Вінниця: Донну, 2019. – 197 с.
6. Мартін Роберт С. Чистий кодер: Кодекс поведінки для професійних розробників / пер. з англ. Г. Якубовська. – Харків ВД : Фабула, 2023. – 256 с.

Інтернет-ресурси

7. The Agile System Development Life Cycle (SDLC) – Режим доступу: <http://www.ambyssoft.com/essays/agileLifecycle.html> (дата звернення 24.04.23 p.)
8. Object Oriented Programming in Java. – Режим доступу: <https://www.coursera.org/specializations/object-oriented-programming> (дата звернення 25.04.23)
9. Introduction to Java. – Режим доступу: <https://www.coursera.org/learn/java-introduction> (дата звернення 25.04.23)
10. Java Підручник. – Режим доступу: <https://w3schoolsua.github.io/java/index.html> (дата звернення 27.04.23)
11. Основи програмування на Java. – Режим доступу: https://courses.prometheus.org.ua/courses/EPAM/JAVA101/2016_T2/about (дата завершення 27.04.23)
12. Java Is the Language of Possibilities. – Режим доступу: <https://www.oracle.com/java/technologies/> (дата звернення 27.04.23)

Наукові публікації відповідно до тем дисципліни

13. К. Є. Біляєва, О. Г. Рибальченко. Використання мов програмування Golang та Java в якості серверних мов для розробки web-застосунків. Комп'ютерні інтелектуальні системи та мережі : матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної WEB конференції аспірантів, студентів та молодих вчених (24-26 березня 2020 р.). – Кривий Ріг, 2020. – С. 87–90. – Бібліогр.: с. 90.
14. Б.О. Єрохін. Вибір технологічного стеку розробки приватної хмарної системи паралельного збору та обробки інформації / Б.О. Єрохін, М.О. Волк // Вісник Херсонського національного технічного університету, № 1 (84), 2023. – С. 134-139.
15. Палагута К.О., Гнатченко Д.Д. Інтелектуальна система підтримки вивчення мови програмування Java / Тези доповідей дев'ятої міжнародної науково-практичної конференції «Управління розвитком технологій». Тема: Інформаційні технології розвитку змісту освіти. // Відповідальна за випуск завідувач кафедри ІТ С.В. Цюцюра, – К. : КНУБА, 2022. – С. 73-74.
16. Гнатченко Д.Д. Розробка мобільних застосунків для людей із обмеженими можливостями / Д.Д. Гнатченко, Д.І. Паєвська // Здобутки та досягнення прикладних та фундаментальних наук XXI століття: матеріали V Міжнародної наукової конференції, м. Ужгород, 19 травня, 2023 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. – Вінниця: Європейська наукова платформа, 2023. – С. 136-139.
17. Гнатченко Д.Д. Використання мови програмування Java у розробці мобільних додатків / Д.Д. Гнатченко, Б.Ю. Подоляк // Інформаційні технології – 2023: зб. тез X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, 18 трав. 2023 р., м. Київ / Київ. ун-т ім. Б. Грінченка; Відповід. за вип.: М.М. Астаф'єва, Д.М. Бодненко, О.М. Глушак, Г.А. Кучаковська, О.С. Литвин, І.В. Машкіна, В.В. Прошкін, С.М. Шевченко. К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2023. – С. 119-121.
18. Гнатченко Д.Д. Використання Java для створення інструментів тестування програмного забезпечення / Д.Д. Гнатченко, Т.А. Корчага // Інформатика, управління та штучний інтелект. Тези десятої міжнародної науково-технічної конференції. – Харків: НТУ "ХПИ", 2023. – С. 17
19. Гнатченко Д.Д. Інтегровані середовища розробки мовою JAVA / Д.Д. Гнатченко, А.О. Красковська // The 3rd International scientific and practical conference “European scientific congress” (April 17-19, 2023) Barca Academy Publishing, Madrid, Spain. 2023. pp. 127-131.

- 20.Гнатченко Д.Д. Підвищення продуктивності Java-додатків за допомогою реактивного програмування / Д.Д. Гнатченко, Т.А. Корчага // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів «Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології» (SoftTech-2023). Матеріали конференції. – Київ. – 2023. 9-11 травня 2023 р. – С. 31-33.
- 21.Hnatchenko D., Using Java in Neural Networks Development / D. Hnatchenko, B. Podoliak // War — Challenges in Modern Science. Abstracts of the 51st International scientific and practical conference. Littera Verlag, Berlin. 2023. Pp. 9-11.
- 22.Гнатченко Д. Д. Використання Test-Driven Development (TDD) для розробки програми через написання тестів / Д. Д. Гнатченко, В. Н. Цівка // Innovations and prospects in modern science. Proceedings of the 12th International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2023. Pp. 210-211.
- 23.Гнатченко Д. Д. Порівняння Flutter та Kotlin Multiplatform: переваги та недоліки для розробки мобільних додатків на Java / Д. Д. Гнатченко, В. Н. Цівка // Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 82): матеріали Міжнародної наукової інтернетконференції, (м. Тернопіль, Україна, м. Ополе, Польща, 9-10 листопада 2023 р.) / редкол. : О. Патряк та ін. ГО “Наукова спільнота”, WSZIA w Opolu. Тернопіль : ФО-П Шпак В.Б. 2023. – С 21-22.