



КАФЕДРА ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ ТА

БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСАМИ ТА БІЗНЕСУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан
доц. Андрій СТАСИШИН
“30” січня 2024 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Об'єктно-орієнтоване програмування

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань: 05 “Соціальні та поведінкові науки”

(шифр та найменування галузі знань)

спеціальність: 051 “Економіка”

(код та найменування спеціальності)

освітня програма: Інформаційні технології в бізнесі

(найменування освітньої програми)

освітній ступінь: бакалавр

(бакалавр/магістр)

ЛЬВІВ 2024

Програма навчальної дисципліни “Об’єктно-орієнтоване програмування” для студентів, які навчаються за галуззю знань 05 “Соціальні та поведінкові науки” спеціальністю 051 “Економіка” освітньою програмою “Інформаційні технології в бізнесі” освітнього ступеня бакалавр.

“15” січня 2024 року – 13 с.

Розробник: Шевчук І.Б., зав. кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики, д.е.н., професор.

Розглянуто та ухвалено на засіданні кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики

Протокол № 6 від “16” січня 2024 р.

Завідувач кафедри



(підпис)

Ірина ШЕВЧУК

(прізвище, ініціали)

Розглянуто та ухвалено Вченою радою факультету управління фінансами та бізнесу

Протокол № 6 від “30” січня 2024 р.

© Шевчук І.Б., 2024 рік

© ЛНУ імені Івана Франка, 2024 рік

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Об'єктно-орієнтоване програмування є одним із широко розповсюджених способів підходу до розробки програмного забезпечення. Таке програмування, узявши кращі риси структурного підходу, доповнює його новими ідеями, які переводять в нову якість підхід до створення програм, а також може бути основою побудови програмних систем будь-якого рівня складності і для будь-якої предметної області. Оволодіння основами об'єктно-орієнтованої методології не тільки збільшує суму знань та вмінь з програмування, але також формує принципово новий спосіб мислення, необхідний на етапах аналізу, проектування і програмування сучасних складних програмних систем. Тому дисципліна „Об'єктно-орієнтоване програмування” є необхідною складовою частиною підготовки фахівців за освітньою програмою «Інформаційні технології в бізнесі»

Навчальна програма дисципліни “Об'єктно-орієнтоване програмування” є складовою методичного забезпечення навчального процесу для підготовки бакалаврів галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» за спеціальністю 051 «Економіка» освітньою програмою «Інформаційні технології в бізнесі».

Предмет навчальної дисципліни

Предметом дисципліни “Об'єктно-орієнтоване програмування” є синтаксис, основні елементи, способи та прийоми програмування мовою Java.

Мета навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни “Об'єктно-орієнтоване програмування” – ознайомлення студентів з основними принципами технології об'єктно-орієнтованого програмування (ООП) та оволодіння ними з використанням мови програмування Java, методами проектування та створення програм згідно сучасних технологій.

Основні завдання

Основні завдання дисципліни “Об'єктно-орієнтоване програмування” – вивчити основи проектування програмного забезпечення; вивчити технології об'єктно-орієнтованого програмування; вивчити прийоми роботи з візуальними середовищами програмування; набуття навичок розробки й тестування програмних продуктів функціонуючих під керуванням сучасних операційних систем; формування у студентів абстрактного мислення, яке повинне допомогти рішенню прикладних задач, пов'язаних з різноманітними галузями знань.

Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі

Дисципліна “Об’єктно-орієнтоване програмування” взаємопов’язана з такими дисциплінами як „Алгоритмізація та програмування”, „Вступ до фаху”, „Інформаційні та комунікаційні технології”, „Технології Інтернет”, „Web-дизайн та Web-програмування”, „Технології проектування та адміністрування БД і СД”.

Вимоги до знань і умінь

При вивченні дисципліни «Об’єктно-орієнтоване програмування» **здобувачі вищої освіти набувають такі компетентності (здатність):**

ІК1 – Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

ЗК12. Навички міжособистісної взаємодії.

СК7. Здатність застосовувати комп’ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

СК12. Здатність самостійно виявляти проблеми економічного характеру при аналізі конкретних ситуацій, пропонувати способи їх вирішення.

СК14. Здатність поглиблено аналізувати проблеми і явища в одній або декількох професійних сферах з врахуванням економічних ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.

СК16. Розуміння фундаментальних теоретичних засад поведінки індивідів та суб’єктів господарювання в кіберпросторі, а також здатність ідентифікувати сучасні соціально-економічні виклики, оцінювати потенціал та межі оцифровування економіки, обґрунтовувати заходи та розробляти проектні рішення з покращення результативності діяльності бізнес-структур в умовах цифрових трансформацій та забезпечення інформаційної й цифрової безпеки.

СК17. Здатність до проектування та адміністрування баз даних, розробки інформаційних систем або їх фрагментів для вирішення комплексних економічних проблем.

Програмні результати навчання:

ПР01 – Асоціювати себе як члена громадянського суспільства, наукової спільноти, визнавати верховенство права, зокрема у професійній діяльності, розуміти і вміти користуватися власними правами і свободами, виявляти повагу до прав і свобод інших осіб, зокрема, членів колективу.

ПР04 – Розуміти принципи економічної науки, особливості функціонування економічних систем.

ПР06 – Використовувати професійну аргументацію для донесення інформації, ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у сфері економічної діяльності.

ПР08 – Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

ПР09 – Усвідомлювати основні особливості сучасної світової та національної економіки, інституційної структури, напрямів соціальної, економічної та зовнішньоекономічної політики держави.

ПР10 – Проводити аналіз функціонування та розвитку суб'єктів господарювання, визначати функціональні сфери, розраховувати відповідні показники які характеризують результативність їх діяльності.

ПР11 – Вміти аналізувати процеси державного та ринкового регулювання соціально-економічних і трудових відносин.

ПР20 – Оволодіти навичками усної та письмової професійної комунікації державною та іноземною мовами.

ПР21 – Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.

ПР25 – Розуміти структуру, основні принципи діяльності та бізнес-процеси суб'єктів ІТ-індустрії.

ПР26 – Визначати необхідні комп'ютерні програми та засоби візуальної аналітики для обробки великих масивів даних з метою виявлення нових закономірностей та тенденцій.

ПР27 – Володіти навичками розробки, використання та супроводу баз даних, програмних продуктів та web-аплікацій для організації економічної діяльності в мережі Інтернет та інформатизації всіх сфер життєдіяльності суспільства.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає досягнення такого кваліфікаційного рівня підготовки студента, за якого він повинен:

а) знати

- основні програмні середовища і засоби розробки програм на мові Java;

- відмінності між об'єктно-орієнтованим і функціональним програмуванням;
- принципи побудови класів об'єктів та їх методів, основні типи класів та способи їх надбудови та взаємодії;
- правила побудови і основні елементи програми мовою Java,
- основні принципи ООП;
- принципи організації структур збереження даних і методи доступу до даних;
- порядок створення класів та їх будову;
- організацію безпечного доступу до інформації завдяки застосуванню засобів інкапсуляції;
- основні прийоми роботи з одно-, двовимірними статичними і динамічними масивами;
- методи повторного використання коду та інформаційних компонентів через механізми спадкування класів та поліморфізму;
- методи створення і використання технології виключень для підвищення надійності програмного забезпечення;
- засоби стандартної бібліотеки Java для реалізації інтерфейсів взаємодії з людиною;

б) уміти

- використовувати Internet для пошуку документації, специфікацій, типових способів вирішення завдань при розробці програм;
- будувати та зображати різними способами функціональні та структурні схеми програмного забезпечення,
- оперувати моделями об'єктів (даними й методами) та створювати програмні засоби керування ними;
- користуватися середовищем розробки IntelliJ IDEA і мовою Java, володіти технологією об'єктно-орієнтованого програмування і використовувати мову Java для побудови програмних систем за цією технологією;
- обґрунтовувати та проектувати ієрархію класів та об'єктів проекту;
- застосовувати при розробці класів інкапсуляцію, поліморфізм та наслідування (в т.ч. множинне);
- створювати і обробляти файли та інформацію, яка зберігається в них;
- здійснювати управління програмними потоками;
- використовувати різні технології програмування на мові Java;
- створювати віконне та консольне ПЗ;

- вміти самостійно опанувувати нові методи та технології розробки програм;
- виконувати тестування та налагодження програми.

Опанування навчальною дисципліною повинно забезпечувати необхідний рівень сформованості вмінь:

Назва рівня сформованості вмінь	Зміст критерію рівня сформованості вмінь
1. Репродуктивний	Вміння відтворювати знання, передбачені даною програмою
2. Алгоритмічний	Вміння використовувати знання в практичній діяльності при розв'язуванні типових ситуацій
3. Творчий	Здійснювати евристичний пошук і використовувати знання для розв'язання нестандартних завдань та проблемних ситуацій

Навчальна програма складена на **4 кредити**.

Форми контролю – проміжний модульний контроль, іспит.

2. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер теми	Назва теми
Тема 1.	Загальні уявлення про мову Java
Тема 2.	Основи програмування на Java
Тема 3.	Робота з рядками
Тема 4.	Додаткові класи
Тема 5.	Концепція об'єктно-орієнтованого програмування
Тема 6.	Структури даних
Тема 7.	Колекції
Тема 8.	Регулярні вирази
Тема 9.	Лямбда-вирази
Тема 10.	Обробка виключень
Тема 11.	Потоки введення-виведення. Робота з файлами

Тема 12.	Багатопоточне програмування
Тема 13.	Створення графічного інтерфейсу користувача на Java
Тема 14.	Аплети (Applets) в Java
Тема 15.	Розробка web-аплікацій на Java
Тема 16.	Android-програмування
Тема 17.	Модульність

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМА 1. Загальні уявлення про мову Java

Що таке Java. Віртуальна Java-машина. Байт-код. JIT-компіляція. Категорії програм, написаних на мові Java. Середовища розробки Java-проектів.

ТЕМА 2. Основи програмування на Java

Структура програми. Змінні і константи. Типи даних. Консольне введення / виведення в Java. Арифметичні операції. Побітові операції. Умовні вирази. Операції присвоювання і пріоритет операцій. Перетворення базових типів даних. Умовні конструкції. Цикли. Масиви. Методи. Параметри методів. Оператор return. Перевантаження методів. Рекурсивні функції. Обробка виключних ситуацій.

ТЕМА 3. Робота з рядками

Об'єкти (змінні) типу String. Перевірка двох рядків на рівність. Метод equals(). Довжина рядка. Метод length(). Визначення символу за заданим індексом. Метод charAt(). Методи codePointAt() та codePointBefore(). Методи compareTo() та compareToIgnoreCase(). Об'єднання рядків. Визначення наявності підрядка в рядку. Метод contains(). Метод endsWith(). Розбиття рядка на масив цілих чисел. Метод getBytes(). Визначення першого та останнього входження символу або рядка. Методи indexOf() та lastIndexOf(). Перевірка, чи рядок є пустий. Метод isEmpty(). Заміна символів в тексті. Метод replace(). Метод startsWith(). Метод substring(). Розбиття рядка на символи. Метод toCharArray(). Приведення до потрібного регістру символів. Методи toLowerCase() та toUpperCase(). Перетворення масиву символів char[] в рядок String. Метод copyValueOf(). Перетворення числа в рядок. Метод valueOf(). Поняття масиву рядків. Загальна форма оголошення одновимірного масиву рядків. Двовимірний масив рядків. Довжина масиву рядків. Властивість length. Пошук заданого рядка в одновимірному масиві

рядків. Сортування одновимірного масиву рядків за алфавітом методом вставки. Визначення кількості входжень заданого рядка у двовимірному масиві рядків. Заміна рядка у двовимірному масиві рядків. Класи StringBuffer і StringBuilder.

ТЕМА 4. Додаткові класи

Математичні обчислення і клас Math. Великі числа BigInteger і BigDecimal. Робота з датами. LocalDate

ТЕМА 5. Концепція об'єктно-орієнтованого програмування

Принципи ООП. Класи і об'єкти. Пакети. Модифікатори доступу і інкапсуляція. Статичні члени і модифікатор static. Об'єкти як параметри методів. Внутрішні і вкладені класи. Спадкування. Абстрактні класи. Ієрархія. наслідування і перетворення типів. Інтерфейси. Інтерфейси в механізмі зворотного виклику. Перерахування enum. Клас Object і його методи. Узагальнення (Generics). Обмеження узагальнень. Спадкування і узагальнення. Довідкові типи і копіювання об'єктів.

ТЕМА 6. Структури даних

Інтерфейс Enumeration. Клас BitSet. Клас Vector. Клас Stack. Клас Dictionary. Клас Hashtable (хеш-таблиця). Клас Properties.

ТЕМА 7. Колекції

Типи колекцій. Інтерфейс Collection. Клас ArrayList і інтерфейс List. Черги і клас ArrayDeque. Клас LinkedList. Інтерфейс Set і клас HashSet. SortedSet, NavigableSet, TreeSet. Інтерфейси Comparable і Comparator. Сортування. Інтерфейс Map і клас HashMap. Інтерфейси SortedMap і NavigableMap. клас TreeMap. Ітератори.

ТЕМА 8. Регулярні вирази

Можливості застосування Regular Expressions. Звичайні символи (літери) і спеціальні символи (метасимволи). Символьні класи (набори символів). Групи. Переліки. Квантифікація (пошук послідовностей). Групування.

ТЕМА 9. Лямбда-вирази

Поняття лямбда-виразів. Лямбда як параметри і результати методів. Вбудовані функціональні інтерфейси

ТЕМА 10. Обробка виключень

Виключення (exceptions). Виключна ситуація. Ієрархія виключень.

Ключові слова try, catch, finally. Оператори throw, throws. Основні типи виключень в Java.

Класи Java для обробки виключних ситуацій з пакету java.lang. Методи класу Throwable. Клас Exception. Створення власних класів виключень.

ТЕМА 11. Потоки введення-виведення. Робота з файлами

Потоки введення-виведення. Читання і запис файлів. FileInputStream і FileOutputStream. Закриття потоків. Класи ByteArrayInputStream і ByteArrayOutputStream. Буферизовані потоки BufferedInputStream і BufferedOutputStream. Форматування введення і виведення. PrintStream і PrintWriter. Класи DataOutputStream і DataInputStream. Читання і запис текстових файлів. Буферизація символних потоків. BufferedReader і BufferedWriter. Сериалізація об'єктів. Клас File. Робота з файлами і каталогами. Робота з ZIP-архівами. Клас Console.

ТЕМА 12. Багатопоточне програмування

Клас Thread. Створення та виконання потоків. Завершення і переривання потоку. Синхронізація потоків. Оператор synchronized. Методи wait і notify. Семафори. Обмін між потоками. Клас Exchanger. Клас Phaser. Блокування. ReentrantLock. Умови в блокування

ТЕМА 13. Створення графічного інтерфейсу користувача на Java

Графічний інтерфейс користувача: визначення, стилі, принципи побудови, моделі, методи, засоби та інструменти розроблення. Бібліотеки для створення графічного інтерфейсу. Бібліотека Swing. Архітектура MVC. Компоненти і контейнери. Менеджери розмітки. Графічні компоненти Swing. Події. Механізм обробки подій Swing.

Основні концепції платформи JavaFX. Компонування в JavaFX. Використання елементів управління (controls). Обробка подій у JavaFX. Дочірні та діалогові вікна в JavaFX.

ТЕМА 14. Аплети (Applets) в Java

Поняття аплета. Кросплатформність. Життєвий цикл. Виконання аплета. Клас JApplet.

ТЕМА 15. Розробка web-аплікацій на Java

Принципи роботи веб-аплікацій. Фреймворки для розробки веб-аплікацій. Приклади розробки MVC архітектури.

Технологія Servlets API. Клас HttpServlet. API-інтерфейси пакету javax.servlet.http. Обробка Http – запитів.

Контейнер сервлетів Tomcat. Способи побудови веб-сторінок. Розгортання веб-аплікацій.

War-архіви та запуск веб-аплікацій. Конфігурування за допомогою web.xml та анотацій. Використання Maven для побудови аплікації.

ТЕМА 16. Android-програмування

Початок роботи з Android. Основи створення інтерфейсу. Основні елементи управління. Ресурси. Activity. Робота зі зображеннями. Адаптери і списки. Стили і теми. Меню. Фрагменти. Багатопоточність і асинхронність. Робота з мережею. WebView. Робота з мультимедіа. Налаштування і стан додатка. Робота з файловою системою. Робота з базами даних SQLite. Перегортання сторінок і ViewPager. Сервіси. Телефонія і комунікація. Діалогові вікна. Анімація. Провайдери контенту. Публікація додатків. Робота з XML. Робота з Github.

ТЕМА 17. Модульність

Створення модуля. Залежні модулі. Взаємодія між модулями.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Bloch J. Effective Java: 3rd Edition, Addison Wesley, 2017, 412 p.
2. James T. Streib , Takako Soma. Guide to Java: A Concise Introduction to Programming. Springer, 2023. 371 p.
3. Java-програмування: комп'ютерний практикум : навч. посіб. / уклад.: Ю. А. Тарнавський. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 95 с.
4. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / В.С. Авраменко, А.С. Авраменко. Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. 434 с.
5. Васильєв О. Програмування мовою Java. Видавництво: Навчальна книга – Богдан, 2020. 696 с.
6. Галкін О.В., Катеринич Л.О., Шкільняк О.С. Програмування на Java 8: Навчальний посібник. К.: ЛОГОС, 2017. 186 с
7. Глоба Л. С. Розробка інформаційних ресурсів та систем: конспект лекцій / Л. С. Глоба, Т. М. Кот. Київ : НТУУ «КПІ», 2014. 318 с.
8. Інженерія якості програмного забезпечення: навч. посібник / Г.В. Табунщик, Р.К. Кудерметов, Т.І. Брагіна. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. 180 с.
9. Інформаційні технології в бізнесі. Частина 1: Навч. посіб. / [Шевчук І. Б., Старух А. І., Васьків О. М. та ін.]; за заг. ред. І. Б. Шевчук. Львів: Видавництво ННБК «АТБ», 2020. 535 с.

10. Козак Л. І. Основи програмування : навч. посіб. / Л. І. Козак, І. В. Костюк, С. П. Стачевич. - Львів : "Новий Світ-2000", 2017. - 328 с.
11. Омельчук Л.Л. Об'єктно-орієнтоване програмування. Лабораторний практикум: навчальний посібник / Л.Л. Омельчук, А.С. Белова. Київ: 2022. 271 с.
12. Тарнавський Ю.А. Java-програмування: комп'ютерний практикум. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. –95 с.
13. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посібник / М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 93 с.
14. Шевчук І. Б. Інформаційні технології в регіональній економіці: теорія і практика впровадження та використання : монографія. Львів : Видавництво ННБК «АТБ», 2018. 448 с.

Додаткова:

1. Бандоріна Л.М., Климкович Т.О., Удачина К.О. Основи алгоритмізації та програмування : навч. посібник. Дніпро: УДУНТ, 2022. 158 с.
2. Коротеєва Т.О. Алгоритми та структури даних: Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. 280 с.
3. Николайчук Я. М. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем : навч. посібник / Я. М. Николайчук, Н. Я. Возна, І. Р. Пітух. – Тернопіль : ТзОВ «Терно-граф», 2010. – 392 с.
4. Поморова О. В., Говорущенко Т.О. Проектування інтерфейсів користувача : навч. посіб. Хмельницький : ХНУ, 2011. 206 с.
5. Ратушняк Т. В. Програмування мовою JAVA: практикум: навчальний посібник. Державна фіскальна служба України, Університет державної фіскальної служби України. Ірпінь, 2017. 212 с.
6. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина 1: навчальний посібник - Львів: Видавництво "Новий Світ-2000", 2021. 336 с.
7. Ткачук В.М. Алгоритми і структура даних: Навч. посібник. Івано-Франківськ : Видавництво ПНУ ім. Василя Стефаника, 2016. 286 с.

Internet-джерела:

1. Java Downloads. URL: <https://www.oracle.com/java/technologies/downloads/#jdk17-windows>
2. Java Full Course for free. URL: https://www.youtube.com/watch?v=xk4_1vDrzso&ab_channel=BroCode
3. Online Java Compiler IDE. URL: <https://www.jdoodle.com/online-java-compiler/>

4. Курс Java з нуля. Урок 1 ? Знайомство з мовою програмування Java. URL: https://www.youtube.com/watch?v=PeD9Iz_LcH0&ab_channel=CodeUA
5. Курс Java з нуля. Урок 2 ? Типи даних у Java. Машинна математика. URL: https://www.youtube.com/watch?v=h_ffLs9VA4c&ab_channel=CodeUA
6. Мова програмування Java. Базові типи даних і основні оператори. URL: https://www.youtube.com/watch?v=EPvT2hTma6M&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%96%D0%B9%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%94%D0%B2
7. Мова програмування Java. Знайомство з класами та об'єктами. URL: https://www.youtube.com/watch?v=o1_q7B_GYNY&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%96%D0%B9%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%94%D0%B2
8. Мова програмування Java. Керуючі інструкції. URL: https://www.youtube.com/watch?v=_ubH-G_3_r8&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%96%D0%B9%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%94%D0%B2
9. Мова програмування Java. Масиви. URL: https://www.youtube.com/watch?v=tgTMqcrIM9I&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%96%D0%B9%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%94%D0%B2
10. Мова програмування Java. Робота з класами та об'єктами. URL: https://www.youtube.com/watch?v=J59gTfEftfA&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%96%D0%B9%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%94%D0%B2
11. Мова програмування Java. Спадкування. URL: https://www.youtube.com/watch?v=UnyRTbF2Umo&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%96%D0%B9%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%94%D0%B2
12. Мова програмування Java. Статичні методи. URL: https://www.youtube.com/watch?v=JwP-cMrjaY0&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%96%D0%B9%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%94%D0%B2
13. Створення програм графічного інтерфейсу користувача : URL: http://iwanoff.inf.ua/oop_ua/LabTraining03.html
14. Java Підручник. URL: <https://w3schoolsua.github.io/java/index.html#gsc.tab=0>