

2

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра штучного інтелекту та програмного забезпечення

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор  
з науково-педагогічної роботи

Антон ПАВТЕЛЕЙМОНОВ

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Об'єктно-орієнтоване програмування**

рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський) рівень</u>
галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>
спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки</u>
освітня програма	<u>Комп'ютерні науки</u>
вид дисципліни	<u>обов'язкова</u>
факультет	<u>комп'ютерних наук</u>

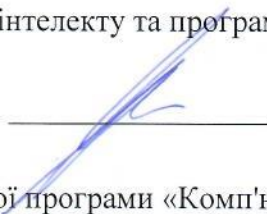
Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету комп'ютерних наук  
«30» червня 2021 року, протокол № 15

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

доцент кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення **Поклонський Євген  
Васильович**

Програму схвалено на засіданні кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення  
Протокол від «04» червня 2021 року № 11

Завідувач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення

  
Володимир КУКЛІН

Програму погоджено з гарантом освітньої програми «Комп'ютерні науки»

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки»

  
Микола СТЕРВОЄДОВ

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук  
Протокол від «25» червня 2021 року № 9

Голова науково-методичної комісії факультету комп'ютерних наук

  
Анатолій БЕРДНІКОВ

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальностями: 122 Комп'ютерні науки.

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою вивчення курсу «Об'єктно-орієнтоване програмування» є навчити студентів самостійно розробляти невеликі програмні продукти за допомогою об'єктно-орієнтованого підходу.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- навчитися використовувати об'єктно-орієнтований підхід при аналізі явищ та систем;
- досягти рівня вільного володіння переважною більшістю синтаксичних конструкцій мови Java;
- набути практичних навичок створення та відлагодження програмного кода з використанням мови Java та супутніх програмних засобів (компілятор, IDE тощо);
- познайомитися на практиці з найчастіше використовуваними пакетами платформи J2SE та отримати уявлення про наявність інших пакетів;
- познайомитися на практиці із методами аналізу, проектування ПЗ та методологіями розробки програмних систем.

В ході вивчення дисципліни у студента повинні формуватися наступні компетентності.

*Інтегральна компетентність.*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

*Загальні компетентності (ЗК).*

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК9. Здатність працювати в команді.
- ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

*Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)*

- СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та

нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

- СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
- СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

1.3. Кількість кредитів – 5

1.4. Загальна кількість годин – 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
денна форма навчання	денна форма навчання
Рік підготовки	
2-й,	-й
Семестр	
1-й	-й
Лекції	
32 год.	_____ год.
Практичні, семінарські заняття	
_____ год.	_____ год.
Лабораторні заняття	
32 год.	_____ год.
Самостійна робота	
86 год.	_____ год.
В т.ч. індивідуальні завдання	
41 год.	_____ год.

1.6. Заплановані результати навчання

**знати:**

- сучасні технологій та інструментальні засоби розробки програмних систем, уміння їх застосовувати на всіх етапах життєвого циклу;
- розуміння основних індустріальних мов програмування, інформаційних систем і WEB.

**вміти:**

- об'єктно-орієнтовано мислити, застосовувати знання об'єктно-орієнтованих мов програмування та об'єктно-орієнтований підхід під час проектуванні складних програмних систем.

В результаті вивчення дисципліни у студента повинні формуватися наступні програмні результати навчання (ПРН).

- ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук
- ПРН9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.
- ПРН15. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### **Розділ 5. Потоки.**

#### ***Тема 16. Програмування множинних потоків. Огляд курсу***

Багато поточне програмування. Модель потоків в Java. Головний потік, створення потоку. Створення множинних потоків, пріоритети потоків. Міжпоточні зв'язки.

#### ***Тема 17. Робота з потоками.***

Синхронізація. Внутрішні блокування. Живучість (Liveness): взаємне блокування (Deadlock), голодування (starvation), активна локіровка (livelock). Захищені блокування (guarded blocks). Незмінні об'єкти (immutable objects).

#### ***Тема 18. Введення / виведення в Java.***

Потоки введення / виведення. Клас File. Байтові потоки. Символьні потоки. Робота з файлами з довільним доступом. Серіалізація.

### **Розділ 6. AWT, Swing. Введення в проектування**

#### ***Тема 19. Основи проектування.***

Мова UML та case засоби. Діаграми UML. Варіанти використання і дійові особи.

#### ***Тема 20. Основи об'єктно-орієнтованого проектування.***

Взаємодія об'єктів. Класи і пакети. Атрибути, операції,

#### ***Тема 21. Генерація програмного коду.***

Підготовка до генерації програмного коду. Генерація програмного коду Java. Зворотне проектування програмного коду Java.

#### ***Тема 22. Основи AWT: робота з вікнами.***

Основи віконної графіки. Робота з фреймової вікнами. Малювання простих об'єктів.

#### ***Тема 23. 8 Обробка подій: модель делегування подій.***

Події та їх джерела. Інтерфейси слухачів. Класи-адаптери.

#### ***Тема 24. Основи AWT: робота з текстом.***

Робота з кольором. Робота зі шрифтом. Клас FontMetrics. Основи AWT: елементи управління (Кнопки. Списки. Панелі меню), використання менеджерів компоновання ( BorderLayout, FlowLayout, GridLayout, CardLayout).

#### ***Тема 25. Аплети.***

Загальні відомості про аплетах. Методи аpletів, вивід графіки. Питання безпеки.

### Тема 26. Робота з бібліотекою Swing.

Клас JFrame. Створення стандартних елементів управління Swing (кнопки і їх групи, радіокнопки, прапорці, списки, що випадають і ін.). Бібліотека Swing: каталог компонентів: текстові поля, бордюри, панелі скролінгов, списки що випадають та ін.

### Тема 27. Робота з бібліотекою Swing.

Каталог компонентів: меню, спливаючі меню, вікна діалогу, файлові діалоги. Елементи GUI і пов'язані з ними події. Модель проектування MVC. Порівняння побудови програми на основі MVC та без нього на прикладі.

### Тема 28. Огляд Java FX.

Огляд Java FX (технологія Java Beans, BDK, інтроспекція).

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л.		п.	лаб.	Ξ	Ѕ	
1	2	3	5	7	9	10
<b>Розділ 5. Потоки.</b>						
Тема 16. Програмування множинних потоків. Огляд курсу	10	2		2	3	3
Тема 17. Робота з потоками.	16	4		4	4	4
Тема 18. Введення / виведення в Java.	15	4		4	4	3
<b>Разом за розділом 5</b>	<b>41</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<b>Розділ 6. AWT, Swing. Введення в проектування</b>						
Тема 19. Основи проектування.	9	2		2	2	3
Тема 20. Основи об'єктно-орієнтованого проектування.	16	4		4	4	4
Тема 21. Генерація програмного коду.	9	2		2	2	3
Тема 22. Основи AWT: робота з вікнами.	9	2		2	2	3
Тема 23. Обробка подій: модель делегування подій.	12	2		2	4	4
Тема 24. Основи AWT: робота з текстом.	9	2		2	2	3
Тема 25. Аплети.	12	2		2	4	4
Тема 26. Робота з бібліотекою Swing.	12	2		2	4	4
Тема 27. Робота з бібліотекою Swing.	12	2		2	4	4
Тема 28. Обзор Java FX.	9	2		2	2	3
<b>Разом за розділом 6</b>	<b>109</b>	<b>22</b>		<b>22</b>	<b>30</b>	<b>35</b>
<i>Усього годин</i>	<i>150</i>	<i>32</i>		<i>32</i>	<i>41</i>	<i>45</i>

## 4. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Розділ 5. Потоки.</b>		
1	Багатопотокове програмування. Робота з декількома потоками.	4
2	Потоки вводу. вивода	4
3	Серілізація.	4
<b>Розділ 6. AWT, Swing. Введення в проектування</b>		
4	Розробка програми з використанням AWT	4
5	Розробка програми з використанням Swing	8
6	Розробка аплету	8
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

## 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
<b>Розділ 5. Потоки.</b>		
1	Багатопотокове програмування. Робота з декількома потоками. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу. Шилдт[3] (глава 11, 27). Контроль: опитування під час практичного заняття, опитування під час прийому лабораторної роботи № 1 . Підготовка до контрольної роботи	3
2	Потоки вводу.вивода. Робота з декількома потоками. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу. Шилдт[3] (глава 19). Контроль: опитування під час практичного заняття	4
3	Серілізація. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу. Контроль: опитування під час практичного заняття, опитування під час прийому лабораторної роботи № 2	3
<b>Розділ 6. AWT, Swing. Введення в проектування</b>		
4	Розробка програми з використанням AWT. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу. Шилдт[3] (глави 23,24,25). Контроль: опитування під час практичного заняття, , опитування під час прийому лабораторних робіт № 3,4.	16
5	Розробка програми з використанням Swing. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу. Шилдт[3] (глави 26,30). Контроль: опитування під час практичного заняття, , опитування під час прийому лабораторних робіт № 5,6.	16
6	Розробка аплету. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу. Шилдт[3] (глави 22). Контроль: опитування під час практичного заняття, опитування під час прийому лабораторної роботи № 7.	14
	Курсовий проект	30
	<b>Разом</b>	<b>86</b>

## 6. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота складається з виконання лабораторних робіт з використанням мови Java згідно методичним вказівкам та курсової роботи.

**Курсова робота.** Як наукове та навчально-дослідне завдання кожен студент має виконати курсову роботу. В ході роботи над проектом студент повинен показати розуміння основ ООП та основ ООП проектування, роботи з файлами. Студент повинен розробити програму, пояснювальну записку до неї, створити презентацію та захистити свою роботу перед комісією та студентами. Кожному студенту дається можливість самостійно вибрати тему для виконання. Студент повинен обговорити тему роботи з викладачем та затвердити її.

В якості теми роботи може бути, наприклад

- 1) термінал для роботи з «квазіБД» (реєстратура, бібліотека і т.п.) (зберігання даних в файлах)
- 2) гра (сапер, змійка, морський бій і т.п.)
- 3) тренажер (запам'ятовування іноземних слів, тестування з якогось предмету і т.п.)

## 7. Методи навчання

На досягнення освітніх цілей спрямовані такі методи навчання студентів:

– практичні (використовують для пізнання дійсності, формування навичок і вмій, поглиблення знань. Під час їх застосування використовуються такі прийоми: планування виконання завдання, постановка завдання, оперативне стимулювання, контроль і регулювання, аналіз результатів, визначення причин недоліків);

– пояснювальне-ілюстративний (використовують для викладання й засвоєння нового навчального матеріалу, фактів, підходів, оцінок, висновків тощо);

– репродуктивний (для застосування студентами вивченого на основі зразка або правила, алгоритму, що відповідає інструкціям, правилам, в аналогічних до представленого зразка ситуаціях);

Як правило лекційні та практичні заняття проводяться аудиторне. В умовах дії карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторне або дистанційно за допомогою платформ Google Meet або Zoom).

## 8. Методи контролю

У третьому семестрі передбачений захист лабораторних робіт перед викладачем, індивідуальної роботи, а також спільний проект, при виконанні якого прогрес контролює викладач. Результати роботи над проектом захищаються. Програмні продукти, розроблені відповідно темам курсових робіт, на CD диску та пояснювальні записки у вигляді паперових звітів зберігаються на кафедрі.

Екзамен в кінці семестра складається з теста та практичного завдання.

## 9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання										Екзамен	Сума
ЛР 1	ЛР 2	ЛР 3	ЛР 4	ЛР 5	ЛР 6	ЛР 7	Індивідуальне завдання (курсний проект)	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом		
5	5	5	5	5	3	2	20	10	60	40	100

## КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ УСПІШНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З КУРСУ «Об'єктно-орієнтоване програмування»

<i>Форми навчальної діяльності</i>	<i>Бали за семестр</i>
1. Виконання практичних завдань	18
2. Виконання лабораторних робіт	12
3. Виконання контрольної роботи	10
4. Курсова робота	20
5. Екзамен (письмова робота)	40
Разом балів	100

## Виконання лабораторних робіт

Протягом семестру студент має виконати 3 лабораторні роботи за темами:

Теми лабораторних робіт	Термін виконання	Кількість балів
Лабораторна робота №1 Багатопотоковість.	2 тижні	4
Лабораторна робота №2 Введення/виведення даних. Робота з файлами.	2 тижні	4
Лабораторна робота №3 Графічний за стосунок з анімацією.	2 тижні	4
<b>Всього</b>		<b>12</b>



### Критерії оцінювання лабораторних робіт

Студент вивчає вимоги та технічне завдання, виконує роботу самостійно. Якщо програмний код робіт різних студентів має суттєву ступінь схожості, то ці роботи дискваліфікуються та не оцінюються.

Захист лабораторної роботи складається з двох етапів.

Перший етап – представлення результатів: готового програмного додатку та програмних кодів у відповідності до завдання лабораторної роботи.

Критерії оцінювання результатів роботи:

- робота була виконана у відповідності з технічним завданням за вказаний час – студент отримує 100% від максимальної кількості балів;
- робота була виконана у відповідності з технічним завданням с запізненням – студент отримує 50 % від максимальної кількості балів;
- технічне завдання виконано не повністю, а на  $x$  % – студент отримує  $x\%$  від балів, що мали б бути зараховані у відповідності до строків виконання.

Другий етап здачі лабораторної роботи – відповідь на контрольні питання. Кількість питань визначає викладач за результатами представлених результатів, але не менше ніж 2. Кожне контрольне питання оцінюється таким чином:

- повна розгорнута відповідь з прикладами та додатковим завданням, що було опрацьовано на самостійній роботі – кількість балів, що отримані на першому етапі збільшується до 25 % балів;
- повна, але не розгорнута відповідь без додаткового завдання – кількість балів не змінюється;
- неповна відповідь, або відповідь, що містить незначні та некритичні помилки чи суперечності – кількість балів, що було отримано на попередньому етапі зменшується на 25 %;
- відповідь, що містить критичні помилки, або відсутність відповіді – кількість балів, що було отримано на попередньому етапі зменшується на 50 %.

### Виконання практичних завдань

Протягом семестру студент має виконати 13 практичних завдань за темами:

Теми практичних занять	Вид завдання	Кількість балів
Практичне заняття №1 Створення множинних потоків, пріоритети потоків. Міжпоточні зв'язки.	практичне	2
Практичне заняття №2 Синхронізація. Взаємні блокування.	практичне	2
Практичне заняття №3 Потоки введення/виведення.	практичне	2
Практичне заняття №4 Основи віконної графіки. Робота з фреймової вікнами.	практичне	2
Практичне заняття №5 Події та їх джерела. Інтерфейси слухачів. Класи-адаптери.	практичне	2
Практичне заняття №6 Основи AWT: елементи управління, використання менеджерів компоунування.	практичне	2
Практичне заняття №7 Бібліотека Swing.	практичне	2
Практичне заняття №8 Каталог компонентів: меню, спливаючі меню, вікна діалогу, файлові діалоги. Елементи GUI і пов'язані з ними події.	практичне	2
Практичне заняття №9 Модель проектування MVC. Порівняння побудови програми на основі MVC та без нього на прикладі.	практичне	2
<b>Всього</b>		<b>18</b>

### Критерії оцінювання практичних завдань

Перед виконанням студент вивчає вимоги завдання, відбувається обговорення, щоб завдання було зрозуміле коректно. Кожен студент виконує завдання самостійно. Дозволяється сумісне обговорення, але програмний код кожен студент пише власноруч.

Захист практичного завдання складається з представлення результатів: готового програмного додатку та програмних кодів у відповідності до завдання.

### Виконання контрольної роботи

Протягом семестру студент має виконати письмову контрольну роботу. Контрольна робота виконується в аудиторії, розраховані на 80 хвилин та оцінюються у 10 балів.

Контрольні роботи складаються з практичних та теоретичних завдань. Кожне завдання має фіксовану максимальну кількість балів:

Список завдань	Тип завдання	Кількість балів
Завдання 1.	теоретичне	2
Завдання 2.	теоретичне	2
Завдання 3.	теоретичне	1
Завдання 4.	практичне	5

### Критерії оцінювання контрольних робіт

Теоретичні завдання оцінюються таким чином:

- 100% від запланованої кількості балів – у випадку вірної відповіді;
- 80% від запланованої кількості балів – у випадку незначної неточності у відповіді;
- 50% від запланованої кількості балів – у випадку декількох незначних неточностей у відповіді;
- 0 балів – у випадку значної неточності, помилки, або відсутності відповіді.

Практичні завдання оцінюються таким чином:

- 100% від запланованої кількості балів у випадку готового програмного додатку та програмних кодів у відповідності до завдання;
- 0 балів – у випадку відсутності діючого програмного кода.

### Критерії оцінювання курсового проекту

Курсовий проект оцінюється сумарно в 20 балів. Оцінка складається з таких елементів:

Критерій	Бали
Документація	5
Проектування	5
Тестування функціональних вимог	5
Якість презентації	3
Доклад та відповіді на запитання	2
<b>Всього</b>	<b>20</b>

### Екзамен

Екзамен проводиться в письмовій формі, розрахован на 3 години, оцінюються у 40 балів.

Екзаменаційна робота складається з практичних та теоретичних завдань. Кожне завдання має фіксовану максимальну кількість балів:

Список завдань	Тип завдання	Кількість балів
Завдання 1.	теоретичне	10
Завдання 2.	теоретичне	10
Завдання 3.	практичне	20
<b>Всього</b>		<b>40</b>

### Критерії оцінювання екзамену

Теоретичні завдання оцінюються таким чином:

- 100% від запланованої кількості балів – у випадку вірної відповіді;
- 80% від запланованої кількості балів – у випадку незначної неточності у відповіді;
- 50% від запланованої кількості балів – у випадку декількох незначних неточностей у відповіді;
- 0 балів – у випадку значної неточності, помилки, або відсутності відповіді.

Практичні завдання оцінюються таким чином:

- 100% від запланованої кількості балів у – випадку готового програмного додатку та програмних кодів у відповідності до завдання;
- 0 балів – у випадку відсутності діючого програмного кода.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

## 10. Рекомендована література

### Основна література

1. Horstmann C. S. Core Java Volume I – Fundamentals: 11th Edition, Pearson 2018, 928 p.
2. Horstmann C. S. Core Java, Volume II--Advanced Features: 11th Edition, Pearson 2019, 1040p.
3. Schildt H. Java: A Beginner's Guide: 8th Edition, McGraw-Hill Education, 2018, 684 p.
4. Васильєв О. Програмування мовою Java: Навчальна книга Богдан 2020, 696с.
5. Копитко М.Ф., Іванків К.С. Основи програмування мовою Java: Тексти лекцій. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – 83 с.
6. Брнакевич І.Є., Вагін П.П. Програмування мовою Java: використання фундаментальних класів: Тексти лекцій. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2002. – 75 с.

### Допоміжна література

7. Eckel B. Thinking in Java 4th Edition: Pearson, 2006, 1150 p.

8. Bloch J. Effective Java: 3rd Edition, Addison Wesley, 2017, 412 p.
9. Deitel P., Deitel H. Java How to Program, Early Objects: 11th Edition, Pearson, 2017, 1296 p.
10. Deitel P., Deitel H. Java How To Program, Late Objects: 11th Edition, Pearson, 2017, 1248 p

**Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

11. Іванов Л. В. Основи програмування Java // URL: [http://iwanoff.inf.ua/java\\_ua](http://iwanoff.inf.ua/java_ua)
12. Освоюємо Java – Вікіпідручник // [http://uk.wikibooks.org/wiki/Освоюємо\\_Java](http://uk.wikibooks.org/wiki/Освоюємо_Java)
13. Java Підручник. Уроки для початківців. W3Schools українською//  
<https://w3schoolsua.github.io/java/index.html>
14. Java Tutorial // <https://www.w3schools.com/java/>
15. Bruce Eckel. Thinking in Java, 4th Edition  
[//http://sd.blackball.lv/library/Thinking\\_in\\_Java\\_4th\\_edition.pdf](http://sd.blackball.lv/library/Thinking_in_Java_4th_edition.pdf)
16. Java tutorials: [Електроний ресурс]// Oracle and/or its affiliates, 1994-2017. URL:  
<http://docs.oracle.com/javase/tutorial/reallybigindex.html>
17. Java™ Platform, Standard Edition 8 API Specification: [Електроний ресурс]// Oracle and/or its affiliates, 1993- 2017. URL:<http://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/>