



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

# Кросплатформені мови програмування

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»

першого рівня вищої освіти

за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія

галузі знань 12 Інформаційні технології

кваліфікація Бакалавр з комп'ютерної інженерії

Розглянуто на засіданні кафедри  
Протокол №13 від 31 березня 2022 р.

КРОПИВНИЦЬКИЙ – 2022

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Пререквізити
8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання
9. Політика дисципліни
10. Навчально-методична карта дисципліни
11. Система оцінювання та вимоги
12. Рекомендовані література й джерела

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	<b>Кросплатформені мови програмування</b>
Рік викладання	2022-2023 навчальний рік
Розробник(и)	– <b>Коваленко Олександр Володимирович</b> , доктор технічних наук, доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету – <b>Senior Android Engineer, Україна м. Київ, Білефельд (Німеччина) «Triple A Internetshops GmbH», Мошуренко Д. А.</b> ( <a href="http://www.aaa-gth.com">www.aaa-gth.com</a> )
Викладач	Лектор – <b>Коваленко Олександр Володимирович</b> , доктор технічних наук, доцент, <a href="http://kbpz.kntu.kr.ua/kovalenko-oleksandr/">http://kbpz.kntu.kr.ua/kovalenko-oleksandr/</a> <a href="https://publons.com/researcher/2914876/alexander-kovalenko">https://publons.com/researcher/2914876/alexander-kovalenko</a> <a href="https://orcid.org/0000-0001-9297-0650">https://orcid.org/0000-0001-9297-0650</a> Асистент – <b>Савеленко Олена Костянтинівна</b> , <a href="http://kbpz.kntu.kr.ua/savelenko-olena/">http://kbpz.kntu.kr.ua/savelenko-olena/</a> <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=uVAg7CUAAAAJ&amp;hl=ru">https://scholar.google.com.ua/citations?user=uVAg7CUAAAAJ&amp;hl=ru</a>
Контактний телефон	службовий: (0522)390-449 – робочі дні з 8 <sup>30</sup> до 14 <sup>20</sup> Мобільні телефони / Viber / Telegram надано у описі курсу «Кросплатформені мови програмування» на сервері дистанційної освіти ЦНТУ. – URL: <a href="http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=627">http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=627</a>
E-mail:	У описі курсу «Кросплатформені мови програмування» на сервері дистанційної освіти ЦНТУ. – URL: <a href="http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=627">http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=627</a>
Консультації	<i>очні</i> – відповідно до затвердженого графіку консультацій; <i>онлайн</i> – е-листування, у месенджері (Telegram), вебінари на платформах Zoom, Discord

## 2. Анотація дисципліни

Навчальний курс «Кросплатформені мови програмування» призначений для набуття теоретичних знань та практичних навичок розробки програм під керуванням ОС Android. Під час вивчення матеріалу навчального курсу можна розглядаються питання від самої простої програми до публікації своєї роботи на Google Play. Також у навчальному курсі розглядаються наступні питання: огляд середовищ мобільної розробки; види мобільних програм та їх структура; створення користувацького інтерфейсу незалежно від різних розмірів екранів пристроїв; використання переваг платформи Android; робота з компонентами та ресурсами ОС Android; робота з даними з датчиків смартфона; використання бібліотек.

## 3. Мета і завдання дисципліни

**Метою викладання навчальної дисципліни** «Кросплатформені мови програмування» є забезпечення здобувачів вищої освіти комплексом знань, умінь та навичок, необхідних для застосування в професійній діяльності у сфері розробки мобільного ПЗ під керуванням ОС Android. Розглядаються різноманітні аспекти реалізації ПЗ.

Основними **завданнями** вивчення навчальної дисципліни є формування наступних компетенцій бакалавра з комп'ютерної інженерії:

- **Р2.** Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.
- **Р3.** Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

#### 4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням мультимедійних презентацій, у поєднанні з лабораторними заняттями.

Формат очний (*Face to face*)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (*Face to face*), у міжсесійний період – дистанційний (*online*).

#### 5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент буде забезпечити наступні програмні результати:

**Знати:**

- N3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.
- N4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

**Вміти:**

- N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
- N9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.
- N10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

**Набути навичок комунікації:**

- N18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях

**Набути навичок автономії і відповідальності:**

- N19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.
- N20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.
- N21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

## 6. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни, вид заняття	Кількість годин
Рекомендації щодо семестру вивчення	4 семестр
Спеціальність	123 «Комп'ютерна інженерія»
Кількість кредитів / годин	3/90
Кількість змістових модулів	2
Нормативна / вибіркова	вибіркова
лекції	28
лабораторні	14
самостійна робота	48
Вид підсумкового контролю:	залік

## 7. Пререквізити

Враховуючи послідовність накопичення знань і набуття вмінь, для опанування навчальної дисципліни необхідні знання й вміння, здобуті під час вивчення навчальних дисциплін «Об'єктно орієнтоване програмування», «Програмування», «Програмування», «Організація баз даних», «Модульне програмування», «Структурне програмування».

## 8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання

Лекційні заняття проводяться в аудиторіях обладнаних мультимедійним проектором. Лабораторні роботи виконуються у аудиторіях кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, обладнаних відповідним апаратним та програмним забезпеченням (ауд 501, 507, 508, 517), з відкритою бездротовою мережею Wi-Fi, вільним доступом до Інтернету. Оскільки при вивченні дисципліни використовуються інформаційні технології навчання, система дистанційної освіти Moodle, студенту необхідно мати комп'ютерну техніку (з виходом у Internet) та оргтехніку для комунікації з викладачами, виконання тестових завдань в системі дистанційної освіти.

## 9. Політика дисципліни

### Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : <http://www.kntu.kr.ua/doc/dobro.pdf>

### Відвідування занять

Є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і лабораторні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

### Поведінка на заняттях

**Недопустимість:** запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ, Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

### 10. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовний модуль 1. Основи розробки мобільної розробки							
Тиж.1 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 1. Введення в розробку мобільного ПЗ</b> Основи роботи з платформою ОС Android: архітектура системи; бібліотеки; каркас мобільних додатків; Google Play.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Архітектура операційної системи iPhone OS, BlackBerry (2 год.)	4 бали	Самостійна робота до 2 тижня включно
Тиж.2 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 2. Огляд середовищ програмування</b> Android SDK, Android Studio, Емулятори	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Робота в інтегрованому середовищі програмування Eclipse, Qt Creator, Xcode. (3 год.)	4 бали	Самостійна робота до 2 тижня включно
Тиж.1,2 (за розкладом) (2 год.)	<b>ЛР 1. Основи розробки мобільного ПЗ</b> Створення першого мобільного ПЗ під керуванням ОС Android.	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9-11, 12-14, 19-20, 21-29	Самостійно опрацювати матеріал: Робота з емулятором Android Virtual Device. (3 год.)	8 балів	Самостійна робота до 2 тижня включно
Тиж.3 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 3. Види додатків та їх структура</b> Основні види додатків, архітектура програми, основні компоненти	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Елементи управління для створення інтерфейсу користувача ПЗ на платформі ОС Android. (2 год.)	4 бали	Самостійна робота до 4 тижня включно

Тиж.4 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 4. Активності, сервіси та контент-провайдери</b> Управління життєвим циклом активності, виконання тривалих операцій у фоновому режимі, управління доступом до сховищ даних	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Представити приклади обробки методів: onCreate(); onRestart(); onStart(); onResume(); onPause(); onStop(); onDestroy(). (2 год.)	4 бали	Самостійна робота до 4 тижня включно
Тиж.3,4 (за розкладом) (2 год.)	<b>ЛР 2. Робота з контекстним меню</b> Створення мобільного ПЗ під керуванням ОС Android, робота з компонентами та контекстним меню	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9-11, 12-14, 19-20, 21-29	Самостійно опрацювати матеріал: Ієрархія візуальних компонентів (3 год.)	9 балів	Самостійна робота до 4 тижня включно
Тиж.5 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 5. Маніфест та приймачі ширококомовних повідомлень (broadcast receivers)</b> Робота з різновидами ширококомовних повідомлень, робота з інформацією яка використовується системою для запуску і виконання програми (AndroidManifest.xml)	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Неявні винятки / обмеження трансляції повідомлень. (3 год.)	4 бали	Самостійна робота до 6 тижня включно
Тиж.6 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 6. Основи розробки багатовіконних додатків</b> Основні шляхи вирішення поділу інтерфейсу на частини, робота з діалоговими вікнами, повідомленнями, підказками, робота з додатками, що містять кілька активностей	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Захоплення зображення з камери мобільного пристрою. (3 год.)	4 бали	Самостійна робота до 6 тижня включно
Тиж.5,6 (за розкладом) (2 год.)	<b>ЛР 3. Основи розробки багатовіконного мобільного ПЗ</b> Створення багатоекранного мобільного ПЗ під керуванням ОС Android	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9-11, 12-14, 19-20, 21-29	Самостійно опрацювати матеріал: Приклади додавання анімації в Android програму. Покадрова анімація. Tween анімація. (3 год.)	9 балів	Самостійна робота до 6 тижня включно

Максимальна кількість балів за змістовим модулем 1						50 балів	
Змістовний модуль 2. Основи представлення даних на мобільних пристроях							
Тиж.7 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 7. Використання можливостей смартфона у додатках.</b> Система жестів Android, робота з сенсорними подіями, розпізнавання стандартних жестів	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Характеристики бездротової технології передачі даних Bluetooth. (2 год.)	2 бал	Самостійна робота до 8 тижня включно
Тиж.8 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 8. Основи проектування людино-комп'ютерної взаємодії.</b> Створення інтуїтивного інтерфейсу, який дозволить користувачеві виконувати поставлені перед ним завдання	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Характеристики бездротової технології передачі даних Wi-Fi. (2 год.)	2 бал	Самостійна робота до 8 тижня включно
Тиж.7,8 (за розкладом) (2 год.)	<b>ЛР 4. Основи роботи з текстовими даними</b> Створення мобільного ПЗ, обробка масивів текстових даних.	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9-11, 12-14, 19-20, 21-29	Самостійно опрацювати матеріал: Призначення та характеристики системи позиціонування GPS. (2 год.)	8 балів	Самостійна робота до 8 тижня включно
Тиж.9 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 9 Основи розробки інтерфейсів мобільних додатків</b> Основи дизайну інтерфейсів, елементів управління та навігації	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Основи функціонального тестування мобільних інтерфейсів. (2 год.)	2 бал	Самостійна робота до 10 тижня включно
Тиж.10 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 10 Елементи управління вибором та рекомендації з проектування GUI</b> Основи роботи з елементами введення/виведення, існуючі підходи розробки дизайну GUI	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Порівняння елементів управління для створення інтерфейсу користувача ПЗ на платформах ОС Android/iPhone OS/BlackBerry (2 год.)	2 бал	Самостійна робота до 10 тижня включно



Тиж.9,10 (за розкладом) (2 год.)	<b>ЛР 5. Основи роботи зі списками даних</b> Створення мобільного ПЗ, обробка даних різних типів, робота зі списками.	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9-11, 12-14, 19-20, 21-29	Самостійно опрацювати матеріал: Робота з аудіо даними, отримання/обробка/збереження. (2 год.)	8 балів	Самостійна робота до 10 тижня включно
Тиж.11 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 11. Датчики та сенсорний екран.</b> Огляд та взаємодія з датчиками орієнтації, освітлення, акселерометром та ін.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Робота з сканером відбитків пальців. (2 год.)	2 бал	Самостійна робота до 12 тижня включно
Тиж.12 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 12. Використання бібліотек.</b> Обзор, підключення та робота зі сторонніми бібліотеками.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Робота бібліотеки для мережної взаємодії Retrofit (2 год.)	2 бал	Самостійна робота до 12 тижня включно
Тиж.11,12 (за розкладом) (2 год.)	<b>ЛР 6. Основи роботи з різноманітними масивами даних</b> Створення мобільного ПЗ, обробка різноманітних масивів даних, робота з багаторядковими полями введення/виведення даних.	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9-11, 12-14, 19-20, 21-29	Самостійно опрацювати матеріал: Робота з текстовим форматом обміну даними JSON. (2 год.)	9 балів	Самостійна робота до 12 тижня включно
Тиж.13 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 13. Робота з базами даних.</b> Основи роботи з базами даних на основі прикладів SQLite.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Основні відмінності SQLite від MySQL. Приклади використання. (2 год.)	2 бал	Самостійна робота до 14 тижня включно
Тиж.14 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 14. Огляд інструментальних засобів розробки мобільних додатків.</b> Огляд наборів засобів розробки оптимізованих для мобільних додатків та тестування на пристроях	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1-8, 15-18, 21	Самостійно опрацювати матеріал: Визначення географічних координат користувача. (2 год.)	2 бал	Самостійна робота до 14 тижня включно

Тиж.13,14 (за розкладом) (2 год.)	<b>ЛР 7. Основи маніпулювання вікнами ПЗ</b> Створення мобільного ПЗ, основи роботи з слайдерами та подання графічної інформації	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9-11, 12-14, 19-20, 21-29	Самостійно опрацювати матеріал: Мережі зв'язку 3/4/5-го покоління. (2 год.)	9 бали	Самостійна робота до 14 тижня включно
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 2						50 балів	

### 11. Система оцінювання та вимоги

**Види контролю:** поточний, підсумковий.

**Методи контролю:** спостереження за навчальною діяльністю, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

**Форма підсумкового контролю:** залік.

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації освітнього процесу в ЦНТУ. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою. Він складається із рейтингу з поточної навчальної роботи впродовж семестру, для оцінювання якої призначається 100 балів (по 50 балів за кожен змістовний модуль).

#### Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Кросплатформні мови програмування»

Поточний контроль та самостійну роботу																					
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2											РАЗОМ	
Т1			Т2			Т3			Т4			Т5			Т6			Т7			100
Л1	Л2	ЛР1	Л3	Л4	ЛР2	Л5	Л6	ЛР3	Л7	Л8	ЛР4	Л9	Л10	ЛР5	Л11	Л12	ЛР6	Л13	Л14	ЛР7	
4	4	8	4	4	9	4	4	9	2	2	8	2	2	8	2	2	9	2	2	9	
50									50												

Примітка: Т1, Т2, ..., Т7 – тема, Л – теоретичні (лекційні) заняття, ЛР – лабораторні заняття

#### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		залік
90-100	A	зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання знань і умінь здобувачів визначені Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ (стор. 32-33).

## 12. Рекомендовані література й джерела

### **Базова**

1. Kovalenko O., Popereshnyak S., Grinenko S., Grinenko O., Radivilova T. «Methods for Assessing the Maturity Levels of Software Ecosystems». *CEUR Workshop Proceedings Volume 2654*, 2019, Pages 251-261. Режим доступу: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85091278920&origin=resultslist> (**Scopus**).
2. Коваленко О.В. Методи та засоби управління безпекою додатків. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. №4, 2018. – С. 41-44. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ikszt\\_2018\\_4\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ikszt_2018_4_7) (**Фахове видання. Категорія «Б»**)
3. Коваленко О.В. Удосконалений метод управління ризиками розробки програмного забезпечення на основі напівмарковської моделі прийняття рішень. Сучасні інформаційні системи. – Випуск 2 (3). – Харків. – 2018. – С. 41-48. Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/40480> (**Фахове видання. Категорія «Б»**)
4. Коваленко О.В. Методи якісного аналізу та кількісної оцінки ризиків розробки програмного забезпечення. Системи управління, навігації та зв'язку. – Випуск 3 (49). – Полтава: ПолтНТУ. – 2018. – С. 116-125. Режим доступу: <http://journals.nupp.edu.ua/sunz/article/view/1146> (**Фахове видання. Категорія «Б»**)
5. Коваленко О.В. Моделі та методи розроблення програмного забезпечення комп'ютерних систем для підвищення безпеки даних: **монографія** / О.В. Коваленко // К.: Вид. «КОД» – 2019. – 295 с.
6. Dawn Griffiths, David Griffiths. *Head First Android Development*. O'Reilly Media, Inc. 2021. 1414 с.
7. Poul Klausen. *JAVA 17: more about Java and Android software development*. Bookboon. 2018. 257 с.
8. Peter Sommerhoff. *Kotlin for Android App Development*. Addison-Welsey Professional. 2019. 435 с.
9. Alexey Soshin. *Kotlin Design Patterns and Best Practices*. Packt Publishing. 2022. 513 с.
10. Pierre-Olivier Laurence, Amanda Hinchman-Dominguez. *Programming Android with Kotlin*. O'Reilly Media. 2022. 355 с.
11. Kevin D. Moore, Carlos Mota, Saeed Taheri. *Kotlin Multiplatform by Tutorials*. Razeware LLC. 2022. 400 с.

### **Допоміжна**

12. Nathan Metzler. *Kotlin Programming for Beginners*. Independently published. 2021. 158 с.
13. Filip Babić, Luka Kordić, Nishant Srivastava. *Kotlin Coroutines by Tutorials*. Razeware LLC. 2022. 287 с.
14. Irina Galata, Victoria Gonda, Joe Howard, Ellen Shapiro. *Kotlin Apprentice*. Razeware LLC. 2021. 491 с.
15. René Cacheaux & Josh Berlin. *Advanced iOS App Architecture*. Razeware LLC. 2022. 334 с.
16. Ehab Amer, Alexis Gallagher, Matt Galloway, Eli Ganim, Ben Morrow, Cosmin Pupăză. *Swift Apprentice*. Razeware LLC. 2021. 555 с.
17. Neil Smyth. *SwiftUI Essentials*. Payload Media. 2022. 526 с.
18. Will Grant. *101 UX Principles*. Packt Publishing. 2022. 432 с.

### **Методичне забезпечення**

19. Коваленко О.В., Коваленко А.С., Савеленко О.К. «Кросплатформові мови програмування». Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної форми навчання галузі 12 Інформаційні технології. – Кропивницький: ЦНТУ – 2022. – 69 с.
20. Коваленко О.В., Коваленко А.С., Савеленко О.К. «Кросплатформові мови програмування». Методичні вказівки до виконання контрольних робіт для студентів заочної форми навчання галузі 12 Інформаційні технології. – Кропивницький: ЦНТУ – 2022. – 69 с.

### **Інформаційні ресурси**

21. Курс «Кросплатформені мови програмування» на сервері дистанційної освіти ЦНТУ. – URL: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=627>

22. Онлайн-курси UDEMY. – URL: <https://www.udemy.com/> – платформа онлайн-курсів різних ІТ тематик.
23. Онлайн-курси Prometheus. – URL: <https://prometheus.org.ua/> – українська платформа безкоштовних онлайн-курсів
24. Онлайн-курси Coursera. – URL: <https://www.coursera.org> – платформа онлайн-курсів різних ІТ тематик.
25. <https://habr.com> – колективний блог з новинами та аналітичними статтями про інформаційні технології та програмування.
26. <http://stackoverflow.com/> – система питань і відповідей для професійних програмістів та новачків у програмуванні.
27. <https://dou.ua/> – український веб-сайт з елементами колективного блогу, створений для розповсюдження новин, аналітичних статей та свіжої інформації пов'язаної із інформаційними технологіями.
28. <https://www.google.com/> – основна пошукова платформа.
29. <https://www.youtube.com> – Відеохостинг, що надає користувачам послуги зберігання, доставки та показу відео. На платформі розміщено багато курсів ІТ спрямованості.
30. <https://biblprog.org.ua/ua/programming/> – каталог безкоштовних середовищ розроблення ПЗ.