

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ВНУТРІШНІХ СПРАВ**  
**Кафедра кібербезпеки та DATA-технологій факультету № 6**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Розробка захищених мобільних застосунків»**

вибіркових компонент освітньої програми  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальність: 125 "Кібербезпека («Безпека інформаційних та комунікаційних систем»)

Харків 2023

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 21.12.23 № 11

**СХВАЛЕНО**

Вченою радою факультету №6  
Протокол від 20.12.23 № 11

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 21.12.23 № 11

Розглянуто на засіданні кафедри кібербезпеки та DATA-технологій  
(протокол від 15.12.23 № 12)

**Розробник:**

старший викладач кафедри кібербезпеки та DATA-технологій ХНУВС  
Калякін С.В.

**Рецензенти:**

завідувач кафедри інформаційних управляючих систем ХНУРЕ, д.т.н.,  
професор Петров К.Е.

доцент кафедри протидії кіберзлочинності факультету №4 ХНУВС, к.т.н.,  
доцент Світличний В.А.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 3 Загальна кількість годин – 90 Кількість тем – 6	12 Інформаційні технології; <small>(шифр галузі) (назва галузі знань)</small> 125 – Кібербезпека  магістр <small>(назва СВО)</small>	Цикл обов'язкових дисциплін Навчальний курс – 1 Семестр – 2  Види контролю: підсумковий модульний контроль – екзамен
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять: (денна форма навчання) Лекції – 20; Практичні заняття – 10; Семінарські заняття – 10; Самостійна робота – 50;		Розподіл навчальної дисципліни за видами занять: (заочна форма навчання) Лекції – 8; Практичні заняття – 8; Самостійна робота – 74;

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Метою викладання навчальної дисципліни "Розробка захищених мобільних застосувань" є формування системи теоретичних знань і придбання практичних умінь і навичок щодо технологій моделювання, проектування, розробки, тестування та впровадження захищених мобільних додатків, створених на базі сучасних мобільних платформ.

2.2. Основними завданнями вивчення дисципліни "Розробка захищених мобільних застосувань" є формування у студентів компетенції розробки програмного забезпечення мобільних систем на основі технологій проектування захищених мобільних додатків для сучасних мобільних платформ. Також студенти мають отримати компетенції щодо обґрунтованого вибору інструментів та середовищ розробки відповідно до сформульованих функціональних та нефункціональних вимог до захищеного мобільного додатку.

2.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент повинен:

### знати:

- загальні принципи організації та теоретичні основи побудови програмного забезпечення для мобільних платформ;
- основи функціонування мобільних пристроїв та принципів їх взаємодії з інформаційними системами;
- основні можливості застосування мобільних додатків у бізнесі;
- основні засади процесів пошуку та обробки інформації мобільними додатками;

- основні мобільні операційні системи та платформи для мобільних пристроїв та особливості їх функціонування;
- особливості різних етапів життєвого циклу розробки захищених мобільних додатків;
- засоби розробки мобільних рішень;
- основні процедури та протоколи захисту даних у мобільних пристроях на різних операційних системах (платформах);
- принципи розгортання додатків на мобільних пристроях;
- принципи розробки мобільних додатків на платформі Android;
- основи інтеграції мобільних додатків з іншими інформаційними системами;

**вміти:**

- здійснювати аналіз можливостей сучасних інструментальних середовищ розробки мобільних додатків та їх інсталяції на персональному комп'ютері;
- розробляти додатки для мобільних пристроїв з використанням розповсюджених мов (технологій) програмування;
- розробляти захищені мобільні додатки на платформі Android відповідно до сформульованих вимог;
- розгортати програмні продукти на мобільних пристроях;
- використовувати програмні засоби формування основних процедур захисту інформації в мобільних пристроях;
- користуватися раніше складеними програмами і здійснювати супровід програм, вносити зміни в додатки, виконувати відлагодження програм за допомогою інструментальних засобів;

**мати уяву про:**

- перспективи розвитку та використання сучасних мобільних додатків для обробки інформації в корпоративних інформаційно-аналітичних системах;
- основні способи та методи розробки нових перспективних мобільних програмних продуктів для широкого кола задач.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теорія і практика моделювання та розробки мобільних додатків на базі сучасних технологій розробки програмного забезпечення.

В навчальному плані для вивчення дисципліни передбачені такі організаційні форми занять як лекції, практичні і лабораторні заняття.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **ТЕМА № 1. Введення в сучасні мобільні операційні системи та платформи.**

Вступ. Мета та завдання дисципліни, її місце у навчальному процесі. Структура дисципліни, рекомендації щодо її вивчення. Організаційно-методичне забезпечення дисципліни.

Поняття мобільного пристрою та його різновидів: телефону, кишенькового персонального комп'ютера, комунікатора, смартфона, планшета. Архітектура мобільного пристрою. Характеристики бездротових технологій

передачі даних. Технології Wi-Fi, Bluetooth, NFC. Wireless Application Protocol. Покоління мереж мобільного зв'язку. Мережі покоління 3G, 4G; стандарти EDGE, WCDMA, HSDPA, WiMAX.

Огляд сучасних операційних систем (платформ) для мобільних пристроїв. Порівняння мобільних платформ (Android, iOS, Windows Phone та інших). Критерії оцінки мобільних платформ. Основні загрози для мобільного ПЗ.

Початкові відомості про технології розробки програмних продуктів для мобільних пристроїв: інтегровані системи програмування (Visual Studio, Eclipse, Qt Creator, Xcode та ін.), SDK.

Мови програмування: Java, C++, C#, Objective-C, XML. Транслятори. Редактори. Компонувальники. Відладчики.

## **ТЕМА № 2. Основи розробки і побудови мобільних додатків.**

Характеристики операційних систем (платформ) для мобільних пристроїв. Архітектура мобільних операційних систем (платформ), недоліки і переваги. Функції і можливості мобільних операційних систем.

Огляд сучасних інтегрованих систем програмування для мобільних пристроїв. Інтегроване середовище системи програмування Visual Studio, Eclipse, Qt Creator, Xcode та ін. Екранні емулятори мобільних пристроїв. Етапи встановлення середовища розробки.

Лексичні особливості використання мов програмування для мобільних пристроїв: типи даних, класифікація і представлення даних, класи та об'єкти, бібліотеки класів, управління пам'яттю, домовленості про імена, робота з колекціями. Технологія Silverlight.

Структура та компоненти мобільного додатку, файли ресурсів. Життєвий цикл мобільного додатку.

Створення графічного інтерфейсу користувача і використання елементів управління (віджетів). Навігація по мобільному додатку. Робота з меню і вікнами діалогу, повідомлення, що сповіщають, попередження та нагадування.

Використання вбудованих датчиків та сервісів мобільного пристрою: пошти, контактів, камери, акселерометра та ін. Управління орієнтацією екрану.

Розповсюдження і публікація додатків на Marketplace.

## **ТЕМА № 3. Розробка мобільних додатків на платформі Android.**

Основні характеристики платформи Android. Основні компоненти Android. Набір бібліотек. Android Runtime. Інтерфейс на базі Android. Основні характеристики середовища розробки для платформи Android.

Створення додатків та активностей. Фонові сервіси та широкомовні приймачі. Додатки змішаного типу. Віджети. Апаратні обмеження. Компоненти додатку Android.

Життєвий цикл додатку Android. Ресурси додатку. Пріоритети додатків та

стан процесів. Відділення ресурсів від коду програми. Створення ресурсів. Клас Application. Опис активностей в форматі XML. Життєвий цикл активностей.

Основи проектування користувацького інтерфейсу в Android. Менеджер компоновки. Оптимізація розмітки. Створення нових подань. Зміна існуючого подання. Створення нестандартного подання.

Бази даних на платформі Android. Вступ до SQLite. Курсори та клас Content Value. Методи навігації класу Cursor. Клас SQLiteOpenHelper та його використання.

**ТЕМА № 4. Механізми збереження та обробки даних у мобільних додатках.**

Робота з файлами та збереження користувацьких налаштувань. Збереження стану додатків. Пошук даних і файлів. Збереження даних поза екземплярами. Передача даних між сторінками додатків та між додатками, сумісне використання даних.

Управління налаштуваннями. Типи ресурсів, створення ресурсів, використання файлів ресурсів у коді програми. Локалізація та глобалізація додатків. Стили та теми.

**ТЕМА № 5. Технології сенсорного вводу.**

Види та характеристики сенсорних екранів. Типові задачі, що вирішує сенсорний ввід. Основи апарату сенсорного вводу. Обробка простих торкань, технологія multi-touch. Обробка жестів.

**ТЕМА № 6. Захист інформації в мобільних системах.**

Особливості захисту інформації в мобільних пристроях. Основні погрози для мобільних пристроїв. Аналіз ризиків. Практичні аспекти захисту інформації у системах мобільного зв'язку стандарту GSM. Платформи безпеки мобільних ОС. Розділення коду і даних. Кордони безпеки, партиціювання. Перевірка прав компонентів, що викликають, використання capabilities. Модель можливостей. Файли конфігурації, CodeAccessPermission. Права доступу. Захист на етапі публікації мобільного додатка, підпис додатків.

Мобільне протівірусне ПЗ.

Захист інформації у мережах мобільного зв'язку. Особливості забезпечення безпеки, механізми аутентифікації, цілісності, конфіденційності та анонімності. Практичні аспекти захисту інформації в системах мобільного зв'язку з кодовим розподілом каналів стандарту IS-95. Контроль доступу. Особливості захисту від помилок. Перешкодостійке кодування. Захист інформації у перспективних системах мобільного зв'язку.

## 4. Структура навчальної дисципліни

### 4.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Література, сторінки	Вид контролю
	Всього	з них:						
		лекцій	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота		
Семестр № 1								
Тема № 1: Введення в сучасні мобільні операційні системи та платформи.	22	4	2			16	1	
Тема № 2: Основи розробки і побудови мобільних додатків.	40	4	2	2		24	1	
Тема № 3: Розробка мобільних додатків на платформі Android.	32	4	2	2		20		
Тема № 4: Механізми збереження та обробки даних у мобільних застосунках.	36	2	2	2		26	2	
Тема № 5: Технології сенсорного вводу.	20	2	2	2		14	2	
Тема № 6: Захист інформації в мобільних системах.	30	4		2		20	3	
Всього за семестр № 1:	90	20	10	10		50		екзамен
Всього по дисципліні	90	20	10	10		50		

### 4.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни					Література, сторінки	Вид контролю
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття		
Семестр № 1							
Тема № 1: Введення в сучасні мобільні операційні системи та платформи.	10	1		1		8	1

Тема № 2: Основи розробки і побудови мобільних додатків.	10	1		1		8	1	
Тема № 3: Розробка мобільних додатків на платформі Android.	20	2		2		16	2	
Тема № 4: Механізми збереження та обробки даних у мобільних застосунках.	20	2		2		16	2	
Тема № 5: Технології сенсорного вводу.	10	1		1		8	3	
Тема № 6: Захист інформації в мобільних системах.	20	1		1		18	3	
<b>Всього за семестр № 1:</b>	<b>90</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>74</b>		<b>екзамен</b>
<b>Всього по дисципліні</b>	<b>90</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>74</b>		

### 4.3. Завдання на самостійну роботу.

Завдання що виносяться на самостійну роботу студента		Література:
Тема № 1: Введення в сучасні мобільні операційні системи та платформи.	Бездротові технології та стандарти передачі даних у мобільних мережах. Технології IrDA, Bluetooth, Wi-Fi, GPRS, CDMA.	1
	Функціональність, що надається основними версіями мобільних операційних систем Symbian OS, Palm OS, BlackBerry OS. Характеристика, переваги та недоліки.	1
	Тенденції розвитку мобільних платформ.	
	Тема № 2: Основи розробки і побудови мобільних додатків.	1
	Стандарти мобільних систем, що регламентують структуру та інтерфейси мобільних додатків.	1
	Методології розробки програмного забезпечення мобільних пристроїв.	1
	Цілі і процеси техніко-економічного обґрунтування мобільних програмних проєктів.	1
	Класифікація парадигм і стилів програмування, придатних для розробки мобільних додатків.	
	Тема № 3: Механізми збереження та обробки даних у мобільних додатках.	2
	Засоби і можливості речового вводу даних у мобільні пристрої.	2
Тема № 3: Механізми збереження та обробки даних у мобільних додатках.	Можливості мобільних пристроїв щодо роботи з відео- та аудіо- даними.	2
	Можливості мобільних пристроїв щодо локального збереження даних.	2
	Використання хмарних технологій у мобільних системах.	2
	Позиціонування та карти в мобільних пристроях.	
	Тема № 4: Технології сенсорного вводу.	2
	Розпізнавання жестів.	2
	Технологія введення даних з клавіатури сенсорного екрану.	2
	Копіювання та вставка даних за допомогою сенсорного екрану.	2
	Тема № 5: Захист інформації в мобільних системах.	3
	Стандарти та протоколи захисту даних мобільного пристрою.	3



	Функції SSL бібліотек, що відповідають за безпеку передачі даних у мережі Інтернет.	3
	Тема № 6: Розробка мобільних додатків на платформі Android.	3
	Drag & Drop процеси.	3
	2D та 3D графіка Android-додатку.	3
	Технології надсилання електронного листа, текстового повідомлення, мультимедійного повідомлення, здійснення телефонного дзвінка.	
	Монетизація мобільного додатку за допомогою вбудованої реклами.	3

## 5. Індивідуальні навчально-дослідні завдання

## 6. Методи навчання

*Лекції із застосуванням електронних матеріалів; мультимедійні лекції; практичні заняття в комп'ютерному класі.*

## 7. Методи контролю

1. Принципи роботи технології бездротового зв'язку Bluetooth.
2. Принципи роботи технології бездротового зв'язку Wi-Fi.
3. Переваги та недоліки технології GPRS.
4. Переваги та недоліки операційної системи Symbian OS.
5. Переваги та недоліки операційної системи Windows Phone.
6. Переваги та недоліки операційної системи Palm OS.
7. Переваги та недоліки операційної системи iOS.
8. Переваги та недоліки операційної системи BlackBerry OS.
9. Функціональність, що надається основними версіями операційної системи Windows Phone.
10. Функціональність, що надається основними версіями операційної системи iPhone OS.
11. Порівняння можливостей різних мобільних операційних систем з точки зору користувача.
12. Порівняння можливостей різних мобільних операційних систем з точки зору розробника додатків.
13. Архітектура системи Android.
14. Основні компоненти рівня ядра системи Android.
15. Функції драйвера міжпроцесної взаємодії в системі Android.
16. Управління енергоспоживанням в системі Android.
17. Роботу обладнання мобільного пристрою Android.
18. Рівень бібліотек системи Android.
19. Менеджер поверхонь використовує система Android?
20. Основні функціональні бібліотеки різних компонентів системи Android.
21. Використання Dalvic Virtual Machine.
22. Сервіси Android.

- 23.Рівень каркасу додатків в системі Android.
- 24.Взаємодія рівня додатків з іншими рівнями архітектури в системі Android.
- 25.Взаємодія між різними рівнями архітектури системи Android.
- 26.Конфігурація середовища розробки прийнятна для створення Android-додатків.
- 27.Використання Android SDK.
- 28.Плагін Android Development Tools.
- 29.Складу Android SDK.
- 30.Співвідношення версії SDK та рівнів API
- 31.Використання Dalvic Debug Monitor Service.
- 32.Функції, що виконує Android Virtual Device.
- 33.Запуск Android-додатку.
- 34.Призначення різних типів компонентів Android-додатку.
- 35.Реалізація активності в Android-додатках.
- 36.Служби в Android-додатках.
- 37.Реалізація та призначення Broadcast Receiver в Android-додатках.
- 38.Призначення контент-провайдера в Android-додатках.
- 39.Запуск процесу в системі Android.
- 40.Життєвий цикл процесу в мобільних додатках
- 41.Елементи ієрархії важливості процесів в системі Android.
- 42.Життєвий цикл компоненту мобільного додатку.
- 43.Функції файл маніфесту AndroidManifest.xml.
- 44.Структура файлу маніфесту AndroidManifest.xml.
- 45.Структуру елементу `<application>` файлу маніфесту AndroidManifest.xml.
- 46.Об'єкти, що формують графічний інтерфейс користувача Android-додатку.
- 47.Стандартні розмітки в Android-додатках.
- 48.FrameLayout розмітка в Android-додатках.
- 49.LinearLayout розмітка в Android-додатках.
- 50.TableLayout розмітка в Android-додатках.
- 51.RelativeLayout розмітка в Android-додатках.
- 52.Функції HierarchyViewer при розробці Android-додатків.
- 53.Віджети в мобільних додатках?
- 54.Віджети текстових полів в Android-додатках.
- 55.Основні атрибути елемента TextView в Android-додатках.
- 56.Реалізація додавання смуг прокрутки в Android-додатках.
- 57.Реалізація відображення графіки в Android-додатках.
- 58.Обробка подій в Android-додатках.
- 59.Представлення закладок в Android-додатках.
- 60.Ієрархія класів для віджетів індикаторів та слайдерів в Android-додатках.
- 61.Віджет ProgressBar в Android-додатках.
- 62.Реалізація відображення часу в Android-додатках.

- 63.Відображення масивів даних у віджетах Android-додатків.
- 64.Віджети текстових полів з авто заповненням в Android-додатках.
- 65.Розміщення додатку на Marketplace.
- 66.Сертифікація додатку при розміщенні на Marketplace.
- 67.Практичні аспекти захисту інформації у системах мобільного зв'язку стандарту GSM.
- 68.Платформи безпеки мобільних операційних систем.
- 69.Права доступу. Захист на етапі публікації мобільного додатка, підпис додатків.
- 70.Мобільне противірусне програмне забезпечення.
- 71.Захист інформації у мережах мобільного зв'язку.
- 72.Механізми аутентифікації, цілісності, конфіденційності та анонімності.
73. Контроль доступу до даних мобільних додатків.
- 74.Особливості захисту від помилок. Перешкодостійке кодування.
- 75.Захист інформації у перспективних системах мобільного зв'язку.

## **8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти з навчальної дисципліни**

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

### **Поточний контроль.**

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час семінарських, практичних, лабораторних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських, практичних та лабораторних занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок курсантом (студентом, слухачем) з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття (семінарські, практичні, лабораторні тощо); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, наукових робіт, публікацій, розроблення спеціальних технічних пристроїв і приладів, моделей, комп'ютерних програм, виступи на наукових конференціях, семінарах та інше); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються

за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

**Результат навчальних занять за семестр** розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

**Результат самостійної роботи за семестр** розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

**Курсант (студент, слухач), який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перекласти її.**

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\begin{array}{l} \text{Загальна кількість} \\ \text{балів (перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} = \left( \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{навчальних занять} \\ \text{за семестр} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{самостійної} \\ \text{роботи за семестр} \end{array} \right) / 2 \cdot 10$$

### **Підсумковий контроль.**

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках курсантів (студентів, слухачів), залікових книжках. **Присутність курсантів (студентів, слухачів) на проведенні підсумкового контролю (заліку, екзамену) обов'язкова.** Якщо курсант (студент, слухач) не з'явився на підсумковий контроль (залік, екзамен), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

**Підсумковий контроль (екзамен, залік)** оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамені, заліку), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамені, заліку), які використовуються при розрахунку успішності курсантів (студентів, слухачів), становить - **50**

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамені, заліку).

$$\begin{array}{l} \text{Підсумкові бали} \\ \text{навчальної дисципліни} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Загальна кількість балів (перед} \\ \text{підсумковим контролем)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Кількість балів за} \\ \text{підсумковим контролем} \end{array}$$

Курсант (студент, слухач), який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (екзамен, залік) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (екзамену, заліку) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії, що створюється навчально-науковими інститутами (факультетами). Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Курсантам (студентам, слухачам), які отримали не більше як дві незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. Курсанти (студенти, слухачі), які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з Університету. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються з Університету.

Якщо дисципліна вивчається протягом двох і більше семестрів з семестровим контролем у формі підсумкового контролю (екзамену чи заліку), то результат вивчення дисципліни в поточному семестрі визначається як середньоарифметичне значення балів, набраних у поточному та попередньому семестрах.

$$\frac{\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни}}{\text{Підсумкові бали за поточний семестр} + \frac{\text{Підсумкові бали за попередній семестр}}{2}} =$$

У цьому розділі також повинні бути розроблені чіткі критерії оцінювання результатів роботи здобувачів вищої освіти під час поточного контролю (роботу на семінарських, практичних, лабораторних й інших аудиторних заняттях, виконання самостійних навчальних та індивідуальних творчих завдань) та підсумкового контролю. Кафедра визначає вимоги до здобувачів вищої освіти щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни, а саме: кількість оцінок, яку він повинен отримати під час аудиторної роботи, самостійної або індивідуальної роботи. Наприклад:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Модульний контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи, вирішити практичне завдання тощо.	Отримати за модульний контроль не менше 30 балів

## 9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка	Оцінка за	Оцінка за шкалою ECTS
--------	-----------	-----------------------

в балах	національною шкалою	Оцінка	Пояснення
90 – 100	Відмінно ("зараховано")	A	„Відмінно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
82 – 89	Добре ("зараховано")	B	„Дуже добре” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>більшості</b> з них оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> , робота з двома-трьома незначними помилками.
75 – 81		C	„Добре” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>жодного</b> з них <b>не оцінено мінімальним</b> числом балів, деякі види завдань виконані з <b>помилками</b> , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.
68 – 74	Задовільно ("зараховано")	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>неповністю</b> , але <b>прогалини не носять істотного</b> характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>більшість</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>виконано</b> , деякі з виконаних завдань містять <b>помилки</b> , робота з трьома значними помилками.
60 – 67		E	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , деякі практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>частина</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>не виконана</b> , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
35–59	Незадовільно („не зараховано”)	FX	„Умовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>більшість</b> передбачених програм навчання, навчальних завдань <b>не виконано</b> , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу <b>можливе підвищення якості</b> виконання навчальних завдань ( <b>з можливістю повторного складання</b> ), робота, що потребує доробки
1–34		F	„Безумовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу <b>не освоєно</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>всі</b> виконані навчальні завдання містять <b>грубі помилки</b> , <b>додаткова самостійна</b> робота над матеріалом курсу <b>не приведе</b> до значимого <b>підвищення якості</b> виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

## 10. Інформаційне та методичне забезпечення навчальної дисципліни

### 10.1. Рекомендована література

### **Основна**

1. Шматко О. В., Поляков А. О., Федорченко В. М. Аналіз методів і технологій розробки мобільних додатків для платформи Android : навч. посіб. Харків : НТУ «ХП», 2018. 284 с.
2. Конспект лекцій з дисципліни «Програмування для мобільних пристроїв». Укладачі: Готович В. А., Михайлович Т. В. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2020. 216 с.
3. Розробка застосувань для мобільних пристроїв . Конспект лекцій. Міністерство освіти і науки України ЗНТУ. Кафедра програмних засобів. Запоріжжя 2016. 62с.
4. Дворецький М. Л., Нездолій Ю. О., Дворецька С. В., Кандиба І. О. Розробка мобільних застосунків для OS Android : навч. посіб. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. – 140 с.
5. Кузьма К. Т. Програмування мобільних пристроїв: навчальний посібник для дистанційного навчання. Миколаїв: СПД Румянцева Г. В., 2021. – 128 с.

### **Додаткова**

1. Cheng, F. Build Mobile Apps with Ionic 4 and Firebase: Hybrid Mobile App Development. Apress, 2018. 238 p.
2. Heckman R. Designing platform independent mobile apps and services. Hoboken: IEEE Press, 2016. 230 p.
3. John Horton. Android Programming for Beginners: Build in-depth, full-featured Android 9 Pie apps starting from zero programming experience, 2nd Edition. 2018. 766 p.
4. Nalwaya, A., Paul, A. React Native for Mobile Development: Harness the Power of React Native to Create Stunning iOS and Android Applications. Apress, 2019. 119 p.
5. Nolan G., Cinar O., Truxall D. Android best practices. Springer. 2014. 222p.
6. Six J. Application security for the android platform. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2011. 97 p.
7. Windmill, E. Flutter in Action. Manning Publications, 2020 .P.310.

### **Інформаційні ресурси**

1. Офіційний блог компанії Google. URL: <http://googleblog.blogspot.com/search/label/Android>
2. Онлайн-підтримка StackOverflow URL: <http://stackoverflow.com/questions/tagged/android>
3. Альянс відкритих мобільних пристроїв. URL: <http://www.openhandsetalliance.com/>
4. Google Play Hits 1 Million Apps. URL: <https://mashable.com/archive/google-play-1-million>
5. Android App Stats. URL: <http://www.androlib.com/appstats.aspx>

6. Java Editor URL:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.JavaEditor>
7. JavaIDEdroid URL:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.tanapro.JavaIDEdroid>
8. The Professional Android IDE. URL:  
<http://www.jetbrains.com/idea/features/android.html>
9. NBAndroid. URL: <http://plugins.netbeans.org/plugin/19545/nbandroid>
10. Android Studio. URL: <http://developer.android.com/sdk/index.html>
11. Backup & restore Android apps using adb. URL:  
<http://jonwestfall.com/2009/08/backup-restore-android-apps-using-adb/>
12. SDK Tools. URL: <http://developer.android.com/tools/sdk/tools-notes.html>
13. Dalvik Executable format. URL:  
<https://source.android.com/devices/tech/dalvik/dex-format.html>
14. Android – Invoke JNI Based Methods (Bridging C/C++ And Java) URL:  
<https://davanum.wordpress.com/2007/12/09/android-invoke-jni-based-methods-bridging-cc-and-java/>
15. Native C applications for Android. URL:  
<http://benno.id.au/blog/2007/11/13/android-native-apps>
16. Android NDK. URL:  
<https://developer.android.com/tools/sdk/ndk/index.html>
17. SKIA graphics library in chrome: first impressions. URL:  
<http://www.atoker.com/blog/2008/09/06/skia-graphics-library-in-chrome-first->