

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
ННІ Інформаційних та освітніх технологій  
Кафедра прикладної математики та інформатики

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Завідувач кафедри

ПМ та інформатики

 /О.В. Піскун

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА»**

**1. Загальна інформація про курс**

Назва курсу, мова викладання	РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА Курс викладається українською мовою
Статус дисципліни	Обов'язкова
Викладачі	Дідковський Р.М., д.т.н., доцент, доцент кафедри прикладної математики та інформатики
Код класу	
Корпоративна пошта:	didkovskyirm@vu.cdu.edu.ua
Затвердження та перегляд робочої навчальної програми	Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри 28.08.2024, протокол № 1

## 2. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна «Розробка інтерфейсу користувача» є курсом циклу професійної та практичної підготовки фахівця з інформаційних систем та технологій. Навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують у фахівця в області інформаційних систем навички проектування та реалізації (програмування) високоякісних інтерфейсів користувача.

Вивчення навчальної дисципліни рекомендується планувати у першому семестрі.

## 3. Мета та цілі курсу

Метою курсу є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок з організації, проектування та програмування якісних інтерфейсів орієнтованих на користувача додатків з врахуванням типу додатку: окремої програми на ПК, додатку, що виконується у браузері, чи додатку, що виконується на смартфоні/планшеті.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни «Розробка інтерфейсу користувача» передбачено:

- набуття та систематизація студентами знань і практичних навичок з проектування та реалізації високоякісних інтерфейсів, орієнтованих на користувача;
- формування компетентностей, необхідних для проектування та реалізації інтерфейсів програмних систем.

## 4. Компетентності та очікувані результати навчання

Навчальна дисципліна «Розробка інтерфейсу користувача» забезпечує формування таких компетентностей, передбачених освітньою програмою підготовки магістрів спеціальності 126 Інформаційні системи та технології:

### **Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК06. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**Фахові компетентності** (*визначені стандартом та освітньою програмою компетентності, формування яких забезпечує ця навчальна дисципліна*)

СК03. Здатність проектувати інформаційні системи з урахуванням особливостей їх призначення, неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

СК08. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями, у першу чергу, орієнтованими на роботу у локальній та глобальній мережі.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, **програмними результатами вивчення** дисципліни «Розробка інтерфейсу користувача» є такі:

PH03. Приймати ефективні рішення з проблем розвитку інформаційної інфраструктури, створення і застосування ІСТ.

PH05. Визначати вимоги до ІСТ на основі аналізу бізнес-процесів та аналізу потреб зацікавлених сторін, розробляти технічні завдання.

### 5. Обсяг і характеристика курсу

Найменування показників	Характеристика навчального курсу
	денна форма навчання
Освітня програма, спеціальність	Веб-орієнтовані інформаційні системи, 126 Інформаційні системи та технології
Рік навчання	1
Семестр вивчення	1
обов'язкова /вибіркова	обов'язкова
Кількість кредитів ЄКТС	4
Загальний обсяг годин	120
Кількість годин навчальних занять	40
Лекційні заняття	14
Практичні заняття	0
Семінарські заняття	0
Лабораторні заняття	26
Самостійна та індивідуальна робота	80
Форма підсумкового контролю	залік

### 6. Пререквізити курсу

Для вивчення курсу студенти не потребують базових знань з навчальних дисциплін, що викладаються на освітньому ступені магістра, однак, повинні мати базові знання з наступних тем, що викладаються на освітньому ступені бакалавра: розробка програмних продуктів (наприклад, дисципліни «Мови програмування» та «Об'єктно-орієнтоване програмування»), використання програмних бібліотек для програмування графічного інтерфейсу користувача, розробки веб-сторінок (що викладається, наприклад, у дисципліні «Веб-програмування» на освітньому ступені бакалавра).

### 7. Технічне забезпечення

Вивчення курсу потребує використання наступного програмного забезпечення:

- компілятор чи інтерпретатор мови програмування; рекомендується одна з наступних мов: Python, Java, C#, Kotlin, Golang, Rust;
- інструментальне середовище розробки ПЗ (IDE): рекомендуються IntelliJ IDEA студентська версія, Visual Studio Code, Sublime Text;
- загальноживані офісні програми та онлайн-сервіси.

## 8. Політика курсу

**Письмові роботи.** Очікується, що студенти протягом семестру виконають кілька письмових робіт у вигляді звітів, підготованих у системах розробки електронних документів, а також розроблять кілька програм обраною мовою програмування.

**Академічна доброчесність.** Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів можуть бути кваліфіковані як академічна недоброчесність. Виявлення ознак академічної недоброчесності у письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату.

**Відвідування занять.** Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття (за наявності поважної причини), у такому випадку допускається підключення студентів онлайн і їх дистанційна робота. Допускається 1 пропуск з поважних причин, який не впливатиме на систему оцінювання. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

## 9. Схема курсу

Тема, основні питання / завдання	Розподіл годин за темами та формами занять	Форми та методи проведення	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання для самостійної роботи, год	Форма контролю, бали
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА</b>					
<b>Лекція 1. Інтерфейс користувача: вступ та огляд. Дизайн інтерфейсу користувача. Вимоги до дизайну</b> 1. Вступ 2. Історія розвитку інтерфейсів користувача 3. Типи інтерфейсів користувача 4. 4 головні правила дизайну інтерфейсу користувача 5. Три рівні дизайну (за Дональдом Норманом)	2	Лекція-інформація з елементами візуалізації	Основна: 1, 3 Додаткова: 8, 10, 11	1. Опрацювання літератури з теми лекції (4 год.)	

<p>6. Перехід від дизайну до розробки  7. Спільні та відмінні риси дизайнерів та інженерів  8. Перехід від дизайну до побудови  9. Проблеми переходів та шляхи подолання  10. Шляхи та методи переходів від дизайну до розробки  11. Основні проблеми, з якими можуть зіткнутися розробники</p>					
<p><b>Лекція 2. Дизайн інтерфейсу користувача для програмістів. Візуальний дизайн інтерфейсу</b></p> <p>1. Принципи побудови інтерфейсу користувача  2. Взаємодія людини з комп'ютером  3. Прототипування інтерфейсу користувача  4. Процес проектування користувацького інтерфейсу  5. Важливість інструментів користувацького інтерфейсу для програмістів  6. Оцінка користувацьких інтерфейсів  7. Візуальні елементи в UI-дизайні  8. П'ять основних елементів дизайну інтерфейсу  9. Принципи візуального дизайну у користувацькому досвіді  10. Створення керівництва по стилю UX-дизайну</p>	2	Лекція-інформація з елементами візуалізації	Основна: 1, 3 Додаткова: 7	1. Опрацювання літератури з теми лекції (4 год.)	
<p><b>Лекція 3. Патерни як інструмент для проектування користувацького інтерфейсу</b></p> <p>1. Поняття дизайну інтерфейсу користувача  2. Поняття патерна для проектування інтерфейсу користувача  3. Коротка історія інтерфейсу користувача  4. Виклики у користувацькому інтерфейсі  5. Чому патерни дизайну є потужним засобом проектування</p>	2	Лекція-інформація з елементами візуалізації	Основна: 1, 3	1. Опрацювання літератури з теми лекції (4 год.)	

6. Поняття патернів дизайну користувачького досвіду 7. Бібліотеки патернів користувачького досвіду та користувачького інтерфейсу					
<b>Лабораторне заняття 1. Організація контенту: інформаційна архітектура та структура додатків. Переміщення по додатку: навігація, вказівники та пошук шляхів</b> 1. Способи організації та категоризації контенту 2. Проектування для додатків, у яких домінують завдання та робочі процеси 3. Проектування системи типів екранів 4. Поняття інформаційного простору та простору завдань 5. Вказівники 6. Пошук шляху 7. Навігація 8. Навігаційні моделі 9. Використовувані патерни	2	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 2 Додаткова: 12, 13, 14	1. Проаналізувати інтерфейси 1 десктопного додатку, 1 веб-сайту-візитки, 1 мобільного додатку на наявність розглядуваних патернів, їх реалізації, зручності та доцільності у обраних додатках (3 год) 2. Провести порівняльний аналіз застосування розглянутих патернів у обраних додатках(1 год)	Завдання 1: 0-4 бали  Завдання 2: 0-2 бали
<b>Лабораторне заняття 2. Компонування елементів екрану</b> 1. Основи конструювання: візуальна ієрархія, візуальний потік, використання динамічних дисплеїв, адаптивність, регіони інтерфейсу 2. Основи візуального дизайну 3. Візуальний дизайн для корпоративних додатків 4. Діапазони візуальних стилів 5. Використовувані патерни	2	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 2 Додаткова: 7, 8, 10	1. Проаналізувати інтерфейси 1 десктопного додатку, 1 веб-сайту, 1 мобільного додатку на наявність розглядуваних патернів, їх реалізації, зручності та доцільності у обраних додатках (3 год) 2. Провести порівняльний аналіз застосування розглянутих патернів у обраних додатках(1 год)	Завдання 1: 0-4 бали  Завдання 2: 0-2 бали
<b>Лабораторне заняття 3. Мобільні інтерфейси</b> 1. Виклики та можливості мобільного дизайну 2. Як підійти до мобільного дизайну 3. Використовувані патерни	2	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти	Основна: 2 Додаткова: 7	1. Проаналізувати інтерфейси 3 мобільних додатків на наявність розглядуваних патернів, їх реалізації, зручності та доцільності у обраних додатках (3 год) 2. Провести порівняльний аналіз застосування розглянутих патернів у	Завдання 1: 0-4 бали  Завдання 2: 0-2 бали

		інтерфейсів		обраних додатках(1 год)	
<p><b>Лекція 4. Мова та комунікація: дизайн інтерфейсу користувача. Задачі та можливості у дизайні користувацького інтерфейсу</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чотири характеристики дизайну для мови</li> <li>2. Інтерфейс користувача</li> <li>3. Розмовний дизайн інтерфейсу: використання правильної мови</li> <li>4. Як створити та підтримувати візуальну мову</li> <li>5. Створення та підтримка візуальної мови</li> <li>6. Задачі, з якими стикаються UX-дизайнери та як їх подолати</li> <li>7. Найбільші виклики у дизайні</li> <li>8. Проблеми користувацького інтерфейсу</li> <li>9. Поширені проблеми з процесом UX та шляхи їх вирішення</li> </ol>	2	Лекція-інформація з елементами візуалізації	Основна: 1, 3 Додаткова: 7, 8, 10, 11	1. Опрацювання літератури з теми лекції (4 год.)	
<p><b>Лабораторне заняття 4. Списки елементів</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Варіанти використання списків</li> <li>2. Повернення до інформаційної архітектури</li> <li>3. Мета використання списків</li> <li>4. Використовувані патерни</li> </ol>	4	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 2 Додаткова: 12, 13, 14	1. Проаналізувати інтерфейси 1 десктопного додатку, 1 веб-сайту, 1 мобільного додатку на наявність розглядуваних патернів, їх реалізації, зручності та доцільності у обраних додатках (2 год) 2. Провести порівняльний аналіз застосування розглянутих патернів у обраних додатках(2 год)	Завдання 1: 0-4 бали  Завдання 2: 0-2 бал
<p><b>Лабораторне заняття 5. Виконання операцій: дії та команди</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tap, swipe, pinch; обертання та струшування</li> <li>2. Кнопки</li> <li>3. Рядки меню, випадні меню, розкриті меню, панелі інструментів</li> <li>4. Посилання, панелі інструментів</li> <li>5. Single-click та double-click</li> <li>6. Дії з клавіатурою, drag-and-drop, введення команд</li> <li>7. Пряма маніпуляція з об'єктами</li> </ol>	4	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 2 Додаткова: 12, 13, 14	1. Проаналізувати інтерфейси 1 десктопного додатку, 1 веб-сайту, 1 мобільного додатку на наявність розглядуваних патернів, їх реалізації, зручності та доцільності у обраних додатках (2 год) 2. Провести порівняльний аналіз застосування розглянутих патернів у обраних додатках(2 год)	Завдання 1: 0-4 бали  Завдання 2: 0-2 бал

8. Використовувані патерни					
<b>Лабораторне заняття 6. Відображення складних даних</b> 1. Основи інформаційної графіки: Організаційні моделі, передбачувані змінні, навігація та перегляд, сортування та перегрупування, пошук та фільтрація, фактичні дані 2. Використовувані патерни	2	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 2 Додаткова: 12, 13, 14	1. Проаналізувати інтерфейси 2 десктопних додатків та 2 веб-сайтів на наявність розглянутих патернів, їх реалізації, зручності та доцільності у обраних додатках (2 год) 2. Провести порівняльний аналіз застосування розглянутих патернів у обраних додатках(2 год)	Завдання 1: 0-4 бали  Завдання 2: 0-2 бал
<b>Лабораторне заняття 7. Отримання даних від користувачів: форми та елементи управління</b> 1. Основи проектування форм 2. Використовувані патерни	2	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 2 Додаткова: 7, 12, 13, 14	1. Проаналізувати інтерфейси 2 десктопних додатків та 2 веб-сайтів на наявність розглянутих патернів, їх реалізації, зручності та доцільності у обраних додатках (3 год) 2. Провести порівняльний аналіз застосування розглянутих патернів у обраних додатках(1 год)	Завдання 1: 0-4 бали  Завдання 2: 0-2 бал
<b>Модульна контрольна робота</b>	2	Тестування	Основна: 1, 2, 3 Додаткова: 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14	Повторити навчальний матеріал тем 1-4 (4 год)	10 балів
<b>Всього балів за змістовим модулем 1</b>					52
<b>Всього годин за змістовим модулем 1</b>	<b>66</b>				
Лекцій	<b>8</b>				
Семінарських занять	<b>0</b>				
Лабораторних занять	<b>14</b>				
Самостійна робота	<b>44</b>				
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА</b>					
<b>Лекція 5. Бібліотека PyQt</b> 1. Огляд бібліотеки 2. Програмування основних компонентів інтерфейсу 3. Інструментарій для спрощення розробки інтерфейсу користувача 4. Використання складних елементів інтерфейсу користувача	2	Лекція-інформація з елементами візуалізації	Основна: 4 Додаткова: 12, 13	1. Опрацювання літератури з теми лекції (2 год.)	



<p><b>Лабораторне заняття 8. Розробка простого інтерфейсу користувача з використанням бібліотеки PyQt</b></p> <p>1. Структура додатку 2. Додавання елементів інтерфейсу 3. Програмування реакції на дії користувача</p>	2	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 4 Додаткова: 12, 13	1. Програмування двох додатків за заданим викладачем дизайном (4 год.)	0-6 балів
<p><b>Лабораторне заняття 9. Використання складних елементів інтерфейсу за допомогою бібліотеки PyQt</b></p> <p>1. Структура додатку 2. Додавання елементів інтерфейсу 3. Програмування реакції на дії користувача</p>	2	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 4 Додаткова: 12, 13	1. Програмування двох додатків за заданим викладачем дизайном (4 год.)	0-6 балів
<p><b>Лекція 6. Бібліотека wxPython</b></p> <p>1. Огляд бібліотеки 2. Програмування основних компонентів інтерфейсу 3. Інструментарій для спрощення розробки інтерфейсу користувача 4. Використання складних елементів інтерфейсу користувача</p>	2	Лекція-інформація з елементами візуалізації	Основна: 5	1. Опрацювання літератури з теми лекції (2 год.)	
<p><b>Лабораторне заняття 8. Розробка простого інтерфейсу користувача з використанням бібліотеки wxPython</b></p> <p>1. Структура додатку 2. Додавання елементів інтерфейсу 3. Програмування реакції на дії користувача</p>	2	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 5	1. Програмування двох додатків за заданим викладачем дизайном (4 год.)	0-6 балів
<p><b>Лабораторне заняття 9. Використання складних елементів інтерфейсу за допомогою бібліотеки wxPython</b></p> <p>1. Структура додатку 2. Додавання елементів інтерфейсу 3. Програмування реакції на дії користувача</p>	2	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 5	1. Програмування двох додатків за заданим викладачем дизайном (4 год.)	0-6 балів
<p><b>Лекція 7. Бібліотека JavaFX</b></p> <p>1. Огляд бібліотеки</p>	2	Лекція-інформація з елементами	Основна: 6	1. Опрацювання літератури з теми лекції (2 год.)	

2. Програмування основних компонентів інтерфейсу 3. Інструментарій для спрощення розробки інтерфейсу користувача 4. Використання складних елементів інтерфейсу користувача		візуалізації			
<b>Лабораторне заняття 8. Розробка простого інтерфейсу користувача з використанням бібліотеки JavaFX</b> 1. Структура додатку 2. Додавання елементів інтерфейсу 3. Програмування реакції на дії користувача	2	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 6	1. Програмування двох додатків за заданим викладачем дизайном (5 год.)	0-7 балів
<b>Лабораторне заняття 9. Використання складних елементів інтерфейсу за допомогою бібліотеки JavaFX</b> 1. Структура додатку 2. Додавання елементів інтерфейсу 3. Програмування реакції на дії користувача	2	Практична робота. Матеріали: ознайомчі та демонстраційні версії програмного забезпечення, скріншоти інтерфейсів	Основна: 6	1. Програмування двох додатків за заданим викладачем дизайном (5 год.)	0-7 балів
<b>Модульна контрольна робота</b>	2	Тестування	Основна: 4, 5, 6 Додаткова: 12, 13	Повторити навчальний матеріал тем 5-7 (4 год)	10 балів
<b>Всього балів за змістовим модулем 2</b>					48
<b>Всього годин за змістовим модулем 2</b>	<b>54</b>				
Лекцій	<b>6</b>				
Семінарських занять	<b>0</b>				
Лабораторних занять	<b>12</b>				
Самостійна робота	<b>36</b>				

## 10. Система оцінювання та вимоги

Навчальні досягнення студентів оцінюються за 100-бальною шкалою Університету, чотирибальною шкалою (5 «відмінно», 4 «добре», 3 «задовільно», 2 «незадовільно»), і шкалою оцінок ЄКТС. На поточний контроль відводиться 100 балів.

Оцінювання поточної успішності студентів на окремих навчальних заняттях та за виконання завдань самостійної роботи визначається диференційовано, відповідно до рівня складності завдань, та встановлюється в межах від 0 до 6 балів.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом та на лабораторних заняттях залежить від дотримання таких вимог:

- своєчасність виконання навчальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань.

Виконання модульних контрольних робіт та завдань самостійної роботи є обов'язковим. До їх виконання допускаються всі студенти. Студент, який не виконав поточних завдань, не підготувався до лабораторних занять, отримує 0 балів. Поточну заборгованість, пов'язану з непередбаченою або недостатньою підготовленістю до навчальних занять, студент повинен ліквідувати шляхом виконання у визначений термін завдань, передбачених програмою. За виконані завдання нараховуються від 0 до 6 балів.

Студенти, які за результатами поточного контролю набрали менше 60 балів, вважаються такими, що мають академічну заборгованість, ліквідація якої є обов'язковою.

## 11. Критерії оцінювання успішності навчання

1. Завданням **поточного контролю** є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмного матеріалу шляхом тестування, аналіз виконання завдань самостійної роботи, умінь у електронному форматі представляти певний матеріал.

Критеріями оцінювання у ході поточного контролю є:

- а) під час поточної аудиторної роботи на лекційних та семінарських заняттях:
  - активна участь у дискусіях та пропонування форм роботи на лекційних та лабораторних заняттях;
  - доповнення та запитання на лекційних та лабораторних заняттях;
- б) при виконанні письмових завдань:
  - повнота розкриття питання;
  - цілісність, систематичність, логічна послідовність;
  - підготовка матеріалу за допомогою комп'ютерної техніки;
- в) при виконанні завдань для самостійної та індивідуальної роботи:
  - повнота виконання завдання;
  - творчість та самостійність виконання.

2. Критерії оцінювання **модульної контрольної роботи**. Модульна контрольна робота містить 10 тестових завдань, кожне з яких оцінюється 1 балом.

## Список рекомендованої літератури / інтернет-ресурси / нормативні документи

### Основна

1. De Luna A.A. Essentials of User Interface Design / Arcler Press. – 2022.
2. Tidwell J., Brewer C., Valencia A. Designing Interfaces. Patterns for Effective Interaction Design / Published by O'Reilly Media, Inc. – 2020.
3. Cooper A., Reimann R., Cronin D., Noessel C. About Face. The Essentials of Interaction Design / Published by John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana. – 2014.
4. Fitzpatrick M. Create GUI Applications with Python & Qt6. The hands-on guide to making apps with Python. – 2022.
5. Driscoll M. Creating GUI Applications with wxPython. A project-based approach / Lean Publishing. – 2020.
6. Sharan K. Spaeth P. Learn JavaFX 17. Building User Experience and Interfaces with Java / APress. – 2022.

### Додаткова

7. Krishna G. The Best Interface is no Interface. The Simple Path to Brilliant Technology / New Riders. – 2015.
8. Heimgartner R. Intercultural User Interface Design / Springer Nature Switzerland AG. – 2019.
9. Dasgupta R. Voice User Interface Design. Moving from GUI to Mixed Modal Interaction / Apress Media, LLC. – 2018
10. Thyme-Gobbel A., Jankowski C. Mastering Voice Interfaces. Creating Great Voice Apps for Real Users / Apress Media, LLC. – 2021.
11. Wiklund M., Davis E., Trombley A. User Interface Requirements for Medical Devices. Driving Toward Safe, Effective, and Satisfying Products by Specification / CRC Press. – 2022.
12. Willman J.M. Beginning PyQt. A Hands-on Approach to GUI Programming with PyQt6 / Apress Media, LLC. – 2022.
13. Dey N. Cross-Platform Development with Qt 6 and Modern C++. Design and build applications with modern graphical user interfaces without worrying about platform dependency / Packt Publishing. – 2021.
14. Minnick J. Responsive Web Design with HTML 5 & CSS / Cengage Learning, Inc. – 2021.