



Реактивне програмування

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	
Спеціальність	121 ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем
Статус дисципліни	вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4.0 кредитів ECTS (120 годин); 36 год. лекцій; 18 год. лаб. роб.; 66 год. СРС.
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	Лекції; Лабораторні заняття
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу/викладачів	Лектор: к.т.н., доц. кафедри ІІІ Полупан Ю.В. Juliy_polupan@i.ua Лабораторні заняття: к.т.н., доц. кафедри ІІІ Полупан Ю.В.
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс (Moodle, Google-drive, тощо): Moodle https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=6967 <u>Лекції:</u> 1) https://drive.google.com/drive/folders/1PF90I69DjTiIXfPaqlQJpN3BicevmCwE?usp=sharing 2) https://do.ipu.kpi.ua/ <u>Лабораторні роботи:</u> 1) https://drive.google.com/drive/folders/1W0MzV76l2P0igxPSHrKEIvVZIYfoW9fX?usp=sharing 2) https://do.ipu.kpi.ua/ Відеоконференції: 1) https://us05web.zoom.us/j/2936312006?pwd=TZ3NBf3taJj2AWd1oCpwsTnPRzCBh2.1 Посилання на курс RxJava для отримання сертифікату https://www.educative.io/courses/reactive-programming-rxjava

Програма навчальної дисципліни

- Опис навчальної дисципліни її мета, предмет навчання та результати навчання
Опис навчальної дисципліни:

Вивчення дисципліни спрямовано на оволодіння парадигмою реактивного програмування на мові JavaScript та TypeScript з використанням найвідомішого фреймворку Angular, а також на вивчення особливостей створення асинхронних та багато потокових додатків. Студенти познайомляться з реактивним підходом до задач та навчатися створювати програми, які вибрали в себе найкращі риси цієї нової та дуже перспективної технології. Дисципліна містить докладний виклад концепцій та принципів використання реактивного програмування взагалі та RxJS зокрема.

Метою дисципліни є отримання студентами фундаментальних знань про принципи побудови і функціонування односторінкових веб-додатків (SPA), дослідження особливостей традиційних і перспективних методик веб-розробки з використанням найпоширеніших фреймворків, набуття ключових фахових компетентностей, теоретичних знань і практичних навичок з технологій веб-розробки реактивних додатків.

Предмет навчальної дисципліни – ключові структури даних, характерні для реактивного програмування, методи і засоби створення асинхронних та дієво-орієнтованих додатків, теоретичні засади та використання реактивного підходу для вирішення прикладних задач.

Завданнями дисципліни є ознайомлення студентів із реактивним підходом до розробки прикладних програм, з існуючими технологіями реактивного програмування, що використовують мови JavaScript і TypeScript та з популярним фреймворком Angular і бібліотекою RxJS.

Компетентності

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі інженерії програмного забезпечення, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов із застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

ФК 13: Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен набути досвід (**результати навчання**): зі створення та опрацювання асинхронних потоків даних в JavaScript; з використання бібліотеки RxJS для розробки асинхронних дієво-орієнтованих програм; з підготовки середовища розробки для створення реактивних веб-додатків на базі фреймворку Angular; з проектування та побудови модульних додатків з використанням Angular; з використання найновіших інструментів JavaScript – зокрема npm. Студенти також повинні вміти аналізувати роботу реактивних додатків та виявляти помилки при роботі з асинхронними потоками даних та функціями зворотного виклику; вміти транслювати події користувача в асинхронний потік даних та коректно оброблювати цей потік при допомозі бібліотеки RxJS та можливостей JavaScript; вміти проектувати реактивні веб-додатки з урахуванням потреб потенційної аудиторії, аналізувати, аргументувати, приймати рішення при проектуванні, розробці, впровадженні та супроводженні таких додатків в умовах встановлених технологічних та законодавчих технічних завдань.

ПРН 17: Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.

ПРН 26 Знати спеціалізовані мови та технології програмування.

2. Перереквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни спирається на знання, отримані студентами при вивченні дисциплін «Алгоритми та структури даних», «Основи програмування», «Теорія алгоритмів», «Бази даних», «Програмування веб-застосувань», а також на знання, уміння і навички, необхідні для раціонального використання засобів інформаційних технологій при розв'язуванні задач опрацювання інформації, розуміння ролі інформаційних технологій, основ інформаційної

культури та гігієни. Знання та навички, набуті студентом при вивченні дисциплін, використовуються в розробці веб-додатків на їхній основі.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1	Реактивність: основні поняття. Маніфест реактивності.
Тема 2	Паттерни Observers та Iterators.
Тема 3.	Angular та RxJS: основні поняття.
Тема 4	Change Detection. Стратегія Default.
Тема 5	Концепція сигналів в Angular як сучасна модель реактивного управління станом.
Тема 6	Основні структурні блоки Angular-додатку.
Тема 7	Модулі в Angular. Робота з компонентами у фреймворкі Angular.
Тема 8	Директиви. Створення атрибутивних та структурних директив.
Тема 9	Сервіси в Angular. Опціональні сервіси. Ієрархія сервісів.
Тема 10	Pipe. Створення Pipes. Pure та Impure Pipes. AsyncPipe.
Тема 11	Маршрутизація в Angular.
Тема 12	Історія створення Observables. Callback.
Тема 13	Ключові поняття RxJS.
Тема 14	Гарячі та холодні Observable в RxJS.
Тема 15	Мультикастинг: основні поняття, призначення, приклади використання.
Тема 16	Оператори RxJS.
Тема 17	Schedulers в RxJS. ObserveOn(). SubscribeOn().

4. Навчальні матеріали та ресурси.

Основна література

1. Freeman A. Pro Angular 16. Sixth Edition. – Shelter Island (NY): Manning Publications, March 2024. – 875 p. – ISBN 978-1-6334-3669-5.
2. Lamis Chebbi "Reactive Patterns with RxJS for Angular", Published by Packt Publishing Ltd, 2022.
3. Sergi Mansilla "Reactive Programming with RxJS". The Pragmatic Programmers, 2015.
4. Дворецький М.Л., Дворецька С.В. Розробка односторінкових вебзастосунків та адаптивних інтерфейсів. Навчальний посібник – Миколаїв, Чорноморський університет імені Петра Могили, 2020 –69 с.
5. BampakosA., DeelemanP. Learning Angular. Packt Publishing, 2020
6. ChivukulaS.R., Iskandar A. Web Development with Angular and Bootstrap, Packt Publishing, 2019.
7. Freeman A. Pro Angular 9: Build Powerful and Dynamic Web Apps, Apress, 2020

Додаткова література

8. Doguhan Uluca Angular для Enterprise-Ready Web Applications. -PacktPublishing, 2020
9. Valerio De Sanctis ASP.NET Core 5 and Angular: Full-stack web development with .NET 5 and Angular 11.
10. Oswald Campesato Angular and Machine Learning. - Mercury Learning and Information, 2020
11. Adam Freeman, «Pro Angular. Build Powerful and Dynamic Web Apps». Fifth Edition. Apress, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8176-5>.
12. Adam Freeman, "Pro Angular". Second Edition. Apress.

Інформаційні посилання

13. Офіційний сайт Angular -<https://angular.io>

14. Сучасний підручник JavaScript. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.javascript.info>
15. The State of JavaScript. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://2019.stateofjs.com/>
16. 2020 Developer Survey-<https://insights.stackoverflow.com/survey/2020>
17. Guide of RxJS <https://rxjs.dev/guide/overview>
18. TypeScript Documentation <https://www.typescriptlang.org/docs/>
19. RxJS guide: <https://rxjs-dev.firebaseapp.com/guide/overview>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни

5.1. Структура навчальної дисципліни

Найменування розділів і тем	Розподіл по видах занять			
	Всього	Лекції	Лаб.	СРС
Реактивне програмування				
<i>Тема 1. Реактивність: основні поняття. Патерни OBSERVER та ITERATOR. Маніфест реактивності.</i>	6	2	0	4
<i>Тема 2. Патерни Observers та Iterators.</i>	6	2	0	4
<i>Тема 3. Angular та RxJS: основні поняття.</i>	5	2	0	3
<i>Тема 4. Change Detection. Стратегія Default.</i>	6	2	0	4
<i>Тема 5. Концепція сигналів в Angular як сучасна модель реактивного управління станом.</i>	10	2	4	4
<i>Тема 6. Основні структурні блоки Angular-додатку.</i>	8	2	2	4
<i>Тема 7. Модулі в Angular. Робота з компонентами у фреймворкі Angular.</i>	6	2	0	4
<i>Тема 8. Директиви. Створення атрибутивних та структурних директив.</i>	8	2	2	4
<i>Тема 9. Сервіси в Angular. Опціональні сервіси. Ієрархія сервісів.</i>	8	2	2	4
<i>Тема 10. Pipe. Створення Pipes. Pure та Impure Pipes. AsyncPipe.</i>	8	2	2	4
<i>Тема 11. Маршрутизація в Angular.</i>	10	2	4	4
<i>Тема 12. Історія створення Observables. Callback.</i>	6	2	0	4
<i>Тема 13. Ключові поняття RxJS.</i>	6	2	0	4
<i>Тема 14. Гарячі та холодні Observable в RxJS.</i>	6	2	0	4
<i>Тема 15. Мультикастинг: основні поняття, призначення, приклади використання.</i>	5	2	0	3
<i>Тема 16. Оператори RxJS.</i>	10	4	2	4
<i>Тема 17. Schedulers в RxJS. ObserveOn(). SubscribeOn().</i>	6	2	0	4
Всього	120	36	18	66

5.2. Лекційні заняття

№	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кількість аудиторних годин
Тема 1.	Реактивність: основні поняття. Патерни OBSERVER та ITERATOR. Маніфест реактивності. Типи реактивності: push-реактивність, pull реактивність. Паттерн Rx та об'єкт Observable. Засоби обробки потоків.	2

Тема 2.	Паттерни Observers та Iterators: застосовність, учасники, відносини. Основні переваги та недоліки. Поток. Обробка даних в потоці.	2
Тема 3.	Angular та RxJS: основні поняття. Односторінкові та багаторічкові додатки. Історія створення фреймворку. Інструментарій Angular-розробника. Пакетний менеджер npm. Angular CLI. Створення Angular-додатку. Angular.json, package.json.	2
Тема 4.	Change Detection. Стратегія Default. Цикл виявлення змін при стратегії Default. Zone.js. OnPush стратегія виявлення змін. Зміна Input-посилання. Подія всередині компонента чи його нащадків. Ручний запуск виявлення змін. Async Pipe. Angular Signals.	2
Тема 5.	Концепція сигналів в Angular як сучасна модель реактивного управління станом. Переваги Signal. Створення Signal. Записувані сигнали(writable). Обчислювальні сигнали computed. Сигнали Effect(). Методи Signal. Порівняння Signal та RxJS. RxJS Interop – набір утиліт для поєднання сигналів і Observables.	2
Тема 6	Основні структурні блоки Angular-додатку. Створення дочірнього компонента. Передача даних між компонентами. Життєвий цикл компоненту. Вступ до директив.	2
Тема 7.	Модулі в Angular. Робота з компонентами у фреймворку Angular. Standalone компоненти. Стили та, шаблони компонента. ng-content. Взаємодія між компонентами. Життєвий цикл компонента.	2
Тема 8.	Директиви. Створення атрибутивних та структурних директив. Директиви ngClass та ngStyle. Взаємодія з користувачем, HostListener та HostBinding. Отримання параметрів у директивах.	2
Тема 9.	Сервіси в Angular. Опціональні сервіси. Ієрархія сервісів. Впровадження сервісу в інший сервіс. Сервіси глобального та локального рівня.	2
Тема 10.	Pipe. Створення Pipes. Pure та Impure Pipes. AsyncPipe. Вбудовані pipes. Параметри в 2pipes. Форматування дат, форматування чисел. Форматування валюти. Ланцюжки pipes.	2
Тема 11.	Маршрутизація в Angular. Покрокове налаштування маршрутизації. RouterOutlet. Стилізація активних посилань. Маршрути з параметрами. Параметри рядка запиту. Вкладені маршрути. Guards. canActivate, CanDeactivate.	2
Тема 12.	Історія створення Observables. Callback. Призначення функцій зворотного виклику. Створення Callback. Функції першого класу та вищого порядку. Різні види функцій зворотного виклику. Анонімні функції JavaScript. Стрілочні функції. Найпоширеніші варіанти використання функцій зворотного виклику в JavaScript.	2
Тема 13.	Ключові поняття RxJS: основні способи використання і терміни. Використання observables для передачі значень. Визначення спостерігачів. Підписка. Створення observables.	2
Тема 14.	Гарячі та холодні Observable в RxJS. Властивості потоку Hot та Cold observable. Subject. BehaviorSubject. ReplaySubject. AsyncSubject. Особливості Subject. Створення Subject. Початкове значення BehaviorSubject.	2
Тема 15.	Мультикастинг: основні поняття, призначення, приклади використання. Multicast(), publish(), share(). Відмінності між share() та publish() + refCount(). Обробка помилок.	2
Тема 16.	Оператори RxJS. Оператори вищого порядку. Оператори вищого порядку. Оператори і метод pipe. Створення операторів. Оператори створення, перетворення, фільтрації.	2

Тема 17.	Оператори RxJS. Умовні оператори. Оператори обробки помилок. Математичні оператори. Оператори створення, перетворення, фільтрації. Оператори для Connectable Observable. Утиліти.	2
Тема 18.	Schedulers в RxJS. ObserveOn(). SubscribeOn(). Event Loop. Типи RxJS Schedulers: queue, asap, async, animationFrame. Перевизначення синхронної передачі даних на асинхронну.	2
Разом годин:		36

5.3. Лабораторні роботи

№	Назва лабораторної роботи	Кількість аудиторних годин
Тема 1.	Створення Angular-додатків “HelloApp” і «Shopping list». Прив'язка даних в Angular. Розгортання Angular-додатку «Shopping list» на платформі Firebase. Встановлення Node.js. Установка Angular CLI. Встановлення пакетів. Package.json. Створення компонента та модуля Angular. Визначення конфігурації. Інтерполяція. Прив'язка властивостей елементів HTML. Прив'язка до атрибуту. Прив'язка до події. Двостороння прив'язка.	2
Тема 2.	Прив'язка даних в Angular. Реактивність Angular і signals. Робота з реактивними розширеннями RxJS. Створення додатку зі standalone компонентами. Створення джерела даних з декількома продуктами. Робота з продуктами при допомозі сигналів computed. Виведення повідомлень в консоль при допомозі сигналів effect(). Використання Observables з бібліотеки RxJS.	4
Тема 3.	Pipe. Створення Pipes. Pure та Impure Pipes. AsyncPipe. Створення проекту «Blog». Створення необхідних компонентів. Вбудовані pipes. Передача параметрів в pipes. Фільтрація даних при допомозі pipes. Виведення поточного часу та дати при допомозі AsyncPipe. Створення компонентів post-form для створення нового поста та компонента post – для відображення існуючих постів. Передача параметрів у компонент. Створення постів. Використання директиви ng-template.	4
Тема 4.	Створення проекту «SportShop». Вибір товарів та оформлення замовлення. Встановлення та налаштування засобів розробника, створення кореневих структурних блоків для проекту (модель даних, фіктивне джерело даних, репозиторій моделі, сховище, компоненти магазину та шаблони). Розширення функціональності проекту «SportShop». Реалізація підтримки кошика для вибору товарів користувачем та процесу оформлення замовлення. Заміна фіктивного джерела даних у проекті джерелом, що надсилає запити до HTTP REST-сумісної веб-служби.	4
Тема 5.	Проект «SportShop»: створення функціонального модуля для адміністрування магазину. Створити автономний функціональний модуль admin.module.ts для адміністрування Angular додатку SportShop з відповідною маршрутизацією для відображення компонентів з адміністрування, таких як: введення логіну та пароля адміністратора; редагування наявних продуктів, видалення та створення нових продуктів; виведення усіх заказів з можливістю видаляти існуючі закази. Розробити меню адміністратора з наступними пунктами: продукти (Products), замовлення (Orders) та вихід (Logout)	4

Разом годин:	18
--------------	----

6. Самостійна робота студента

До самостійної роботи студента відноситься, в основному, виконання завдання лабораторних робіт, робота з документацією, а також опрацювання лекційного та додаткового теоретичного матеріалу за наданими лекціями, літературою і інформаційними матеріалами.

№	Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання та посилання на навчальну літературу	Кількість аудиторних годин
Тема 1.	Робота з формами в Angular. Модуль FormsModule та директива NgModel. Отримання і зміна моделі. Стан моделі та валідація. Директива NgForm. Reactive Forms. [4, 10, 11]	7
Тема 2.	HTTP та взаємодія з сервером. HttpClient та відправка запитів. Об'єкт Observable та бібліотека RxJS. Обробка помилок. Відправлення даних в запиті. POST-запити. [10, 11, 16, 18]	7
Тема 3.	Observable в бібліотека RxJS в Angular. Використання Observables для передачі значень. Спостережаємі значення в Angular. Практичне використання спостережених значень. [1, 2, 16, 18]	7
Тема 4.	Впровадження залежностей в Angular. Ін'єкція залежностей в Angular. Створення служби, що ін'єктується. Налаштування постачальників залежностей. Ієрархічні ін'єктори. [4, 10, 11, 12]	7
Тема 5.	Роутінг та навігація. Angular Routing. Загальні задачі маршрутизації. Використання маршрутів Angular в одно сторінковому додатку. Створення користувацьких відповідей маршрута. [4, 5, 10, 11, 12]	7
Тема 6.	Тестування в Angular. Тестування сервісів. Основи тестування компонентів. Сценарії тестування компонентів. Тестування директив атрибутів. Тестування пайпів. API утіліти для тестування. [12]	7
Тема 7.	Бібліотеки Angular. Використання бібліотек Angular, що опубліковані на npm. Створення бібліотек. Формат пакетів Angular. [10, 11, 12]	6
Тема 8.	Інтернаціоналізація в Angular. Загальні задачі інтернаціоналізації. Приклад інтернаціоналізації додатку Angular. Необов'язкові методи інтернаціоналізації. Імпорт глобальних варіантів даних локалі. [10, 11, 12]	6
Тема 9.	Анімація в Angular. Переходи та тригери анімації. Складні анімаційні послідовності. Багаторазові анімації. Анімація переходу між маршрутами. [12]	6
Тема 10.	Інструменти в Angular. АОТ компілятор. Компіляція з випередженням часу. Параметри компілятора Angular. Помилки метаданих АОТ. Перевірка типів шаблонів. [12]	6
Разом годин:		66

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- **Форма організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання** регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в Національному технічному університеті України «Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського». <https://kpi/regulations>
- **Політика виставлення оцінок:** кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в

індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку, коли студентом набирає менше 60 балів за усі передбачені навчальним планом види контролю по освітньому компоненту (лабораторні роботи, сертифікат, контрольна робота) залік студент не отримує. РСО дисципліни розроблено згідно [Положення про систему оцінювання результатів навчання](#) в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

- **Відвідування не є обов'язковим.** Якщо студент не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за опрацювання теоретичного матеріалу та виконання лабораторних завдань згідно графіку. Всі матеріали доступні студентам в середовищі Moodle платформи дистанційного навчання «Сікорський». Відрпрацювання пропущеного лабораторного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання і його захисту відповідно до розкладу або до графіку консультацій викладача.
- **Політика академічної поведінки та доброчесності:** конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Всі види завдань студент має виконувати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування у ході захисту лабораторних робіт, на контрольних роботах, на іспиті.
- **Норми академічної етики:** дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів. При виконанні лабораторних робіт студент може користуватися ноутбуками. Заборонено використовувати свій ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису без офіційного дозволу викладача.
- **Дотримання академічної доброчесності студентів й викладачів** регламентується кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://kpi.ua/code>

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з них 85 балів складає шкала *L* та 15 балів шкала *C*. До контрольних заходів з дисципліни належать захист лабораторних робіт/сертифікату та контрольна робота. Шкала *L* протягом семестру може формуватися двома різними способами.

Спосіб 1: Шкала *L* протягом семестру складається з балів, що студент отримує за виконання та захист 5-ти лабораторних робіт ($5 \cdot 17 = 85$). Як оцінюється кожна лабораторна робота дивиться таблицю 1.

Спосіб 2: Шкала *L* протягом семестру складається з балів, що студент отримує за захист сертифікату по курсу RxJava (<https://www.educative.io/courses/reactive-programming-rxjava>) та трьох лабораторних робіт (другої, четвертої та п'ятої лабораторної роботи). Як в цьому випадку формується шкала *L* дивиться таблицю 2.

Шкала *C* складається з балів, які студент отримує за одну контрольну роботу за лекційним матеріалом протягом семестру, $C^{\max} = 15$ балів.

2. Критерії нарахування балів *L*

Спосіб №1: виконання та захист всіх п'яти лабораторних робіт.

2.1.1. Виконання та захист лабораторних робіт (максимальна кількість балів для $L_{1-5}^{\max}=17$).

1) представлення звіту та додатку на хостінгу Firebase для $L_{1-5}=5$ балів.

2) захист роботи складається із захисту звіту по роботі та із захисту додатку на хостінгу:

а) при захисті звіту виставляються бали, згідно таблиці 1, де:

* Повні відповіді на всі питання по звіту: не менше 90% потрібної інформації (повні, безпомилкові відповіді).

** Часткові відповіді на питання по звіту: достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності.

*** Задовільні відповіді на питання по звіту: неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками).

**** Незадовільні відповіді на всі питання по звіту (або звіту, додатку, контрольної немає): відповідь не відповідає умовам до «задовільні відповіді».

б) при захисті додатку на хостінгу бали виставляються також, згідно таблиці 1, де:

* Повні відповіді на всі питання по додатку: не менше 90% потрібної інформації (повні, безпомилкові відповіді).

** Часткові відповіді на питання по додатку: достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності.

*** Задовільні відповіді на питання по додатку: неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками).

**** Незадовільні відповіді на всі питання по додатку (або звіту, додатку, контрольної немає): відповідь не відповідає умовам до «задовільні відповіді».

Спосіб №2: отримання та захист сертифікату по курсу RXJava (<https://www.educative.io/courses/reactive-programming-rxjava>) + виконання та захист трьох лабораторних робіт (2, 4, 5 лабораторні роботи). Сертифікат з курсу RXJava треба продемонструвати в системі <https://www.educative.io>.

2.2.1. Виконання та захист лабораторних робіт (максимальна кількість балів для $L_{2,4,5}^{\max}=17$).

1) представлення звіту та додатку на хостінгу Firebase або в режимі відеоконієренції для $L_{2,4,5}=5$ балів.

2) захист роботи складається із захисту звіту по роботі та із захисту додатку на хостінгу або локально в режимі відеоконференції:

а) при захисті звіту виставляються бали, згідно таблиці 2, де:

* Повні відповіді на всі питання по звіту: не менше 90% потрібної інформації (повні, безпомилкові відповіді).

** Часткові відповіді на питання по звіту: достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності.

*** Задовільні відповіді на питання по звіту: неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками).

**** Незадовільні відповіді на всі питання по звіту (або звіту, додатку, контрольної немає): відповідь не відповідає умовам до «задовільні відповіді».

б) при захисті додатку на хостінгу або локально в режимі відеоконференції бали виставляються також, згідно таблиці 2, де:

- * Повні відповіді на всі питання по додатку: не менше 90% потрібної інформації (повні, безпомилкові відповіді).
- ** Часткові відповіді на питання по додатку: достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності.
- *** Задовільні відповіді на питання по додатку: неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками).
- **** Незадовільні відповіді на всі питання по додатку (або звіту, додатку, контрольної немає): відповідь не відповідає умовам до «задовільні відповіді».

2.2.2. Отримання та захист сертифікату по курсу RxJava (<https://www.educative.io/courses/reactive-programming-rxjava>). Мінімальна кількість балів для $L_S^{\min}=20$ (тільки за наявність сертифікату в системі Мудл та в системі <https://www.educative.io>) максимальна кількість балів для $L_S^{\max}=34$).

1) наявність сертифікату в системі Мудл (<https://do.ipk.kpi.ua/>) та в системі <https://www.educative.io>) $L_S^{\min}$: 20 балів;

2) захист сертифікату складається із відповідей на питання по курсу RxJava та лекційному матеріалу. При цьому студент повинен знаходитись в системі <https://www.educative.io/courses/reactive-programming-rxjava>, повинен показати в системі сертифікат, та дати відповіді на питання:

а) при захисті сертифікату виставляються бали, згідно таблиці 2, де:

- * Повні відповіді на всі питання: не менше 90% потрібної інформації (повні, безпомилкові відповіді).
- ** Часткові відповіді на питання: достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності.
- *** Задовільні відповіді на питання: неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками).
- **** Незадовільні відповіді на всі питання (або сертифікату немає в системі Мудл): відповідь не відповідає умовам до «задовільні відповіді».

б) захистити сертифікат необхідно до 03/11/2025 (час для захисту перших трьох лабораторних робіт).

2.3. За участь у виконанні завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни: від 1 до 5 заохочуваних балів.

Кількість заохочуваних балів не може перевищувати 8,5 (10% від шкали L).

3. Умовою отримання заліку є:

- для способу 1 - набір не менше ніж 60 балів по всім видам контролю $\sum_{i=1}^5 L_i + C \geq 60$.
- для способу 2 - набір не менше ніж 60 балів по всім видам контролю $L_S + L_2 + L_4 + L_5 + C \geq 60$.

При цьому, бали по всім видам контролю отримувати не обов'язково, незалежно від того, який спосіб для нарахування балів (спосіб 1 чи спосіб 2) студент обрав. Для заліку достатньо мати 60 балів.

Графік здачі лабораторних робіт (див. рис. 1) приблизно:

Календар для 4 курсу бакалаврату та 3 курсу прискореників на 2025/2026 навчальний рік



Рис. 1. Римськими цифрами позначені лабораторні заняття для здачі I, II, III ... V лабораторних робіт відповідно. На виконання та здачу кожної лабораторної роботи відводиться одне заняття.

Останнє заняття у грудні підсумкове.

Якщо певний вид контролю L_i або C не здається вчасно, то бали за цей вид контролю нараховуються від L_i або C наступним чином:

- 1) якщо запізнення на два тижні - 2% від відповідного L_i або C ;
- 2) якщо запізнення від двох до чотирьох тижнів - 3% від відповідного L_i або C ;
- 3) якщо запізнення від чотирьох до шести тижнів - 4% від відповідного L_i або C ;
- 4) якщо запізнення від шести до восьми тижнів - 5% від відповідного L_i або C ;
- 5) якщо запізнення від восьми до десяти тижнів - 6% від відповідного L_i або C ;
- 6) якщо запізнення від десяти до дванадцяти тижнів - 8% від відповідного L_i або C ;
- 7) якщо запізнення від дванадцяти до чотирнадцяти тижнів - 10% від відповідного L_i або

C ;

- 8) якщо передчасна здача на два тижні + 2% від відповідного L_i або C ;
- 9) якщо передчасна здача від двох до чотирьох тижнів + 3% від відповідного L_i або C ;
- 10) якщо передчасна здача від чотирьох до шести тижнів + 4% від відповідного L_i або C ;
- 11) якщо передчасна здача від шести до восьми тижнів + 5% від відповідного L_i або C ;
- 12) якщо передчасна здача від восьми до десяти тижнів + 6% від відповідного L_i або C ;
- 13) якщо передчасна здача від десяти до дванадцяти тижнів + 8% від відповідного L_i або

C ;

- 14) якщо передчасна здача від дванадцяти до чотирнадцяти тижнів + 10% від відповідного L_i або C ;

20. Сума всіх балів L_i+C переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею 3:

Таблиця 3.

Бали (L_i+C): лабораторні роботи/сертифікат + контрольна робота	Оцінка
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Таблиця 1. Розподіл рейтингових балів при умові вчасного виконання відповідного виду контролю (Спосіб 1)

№	Вид контролю	Наявність звіту (бали) R_1	Наявність на платформі Firebase (бали) R_2		Захист додатку на Firebase (відповідь на питання), бали R_3				Захист звіту (відповідь на питання) R_4				Контрольна робота R_5				Мін. кількість балів для отримання заліку	Макс. кількість балів
					Повні відповіді на всі питання (*)	Часткові відповіді на питання (**)	Задовільні відповіді на питання (***)	Незадовільні відповіді на всі питання (****) або додатку немає	*	**	***	**** або звіту немає	*	**	***	**** або контрольної немає		
1	Лаб. робота №1 (L_1)	1	Laba1_1: 2	Laba1_2: 2	6	4	2,5	0	6	4	2,5	0					$L_1^{\min} : 10$	$L_1^{\max} : 17$
2	Лаб. робота №2 (L_2)	1	Laba2_1: 2	Laba2_2: 2	6	4	2,5	0	6	4	2,5	0					$L_2^{\min} : 10$	$L_2^{\max} : 17$
3	Лаб. робота №3 (L_3)	1	Laba3_1: 2	Laba3_4: 2	6	4	2,5	0	6	4	2,5	0					$L_3^{\min} : 10$	$L_3^{\max} : 17$
4	Лаб. робота №4 (L_5)	1	Laba5_1: 2	SportShop в режимі відеоконф. : 2	6	4	2,5	0	6	4	2,5	0					$L_5^{\min} : 10$	$L_5^{\max} : 17$
5	Лаб. робота №5 (L_6)	1	SportShop в режимі відеоконференції: 4		6	4	2,5	0	6	4	2,5	0					$L_6^{\min} : 10$	$L_6^{\max} : 17$
6	Контрольна робота за лекційним матеріалом (C)												15	13	10	0	$C^{\min} : 10$	$C^{\max} : 15$
7	Загалом:																60	100
8	Загалом на оцінку «відмінно»	5	20		30				30				15					100
9	Загалом на оцінку «задовільно»	5	20				12,5				12,5				10		60	

Таблиця 2. Розподіл рейтингових балів при умові вчасного виконання відповідного виду контролю (Спосіб 2)

№	Вид контролю	Наявність звіту/сертифікату в системі Moodle/ https://www.educative.io (бали) R_1	Наявність на платформі Firebase (бали) R_2		Захист додатку на Firebase (відповідь на питання), бали R_3				Захист звіту або сертифікату (відповідь на питання) R_4				Контрольна робота R_5				Мін. кількість балів для отримання заліку	Макс. кількість балів
					Повні відповіді на всі питання (*)	Часткові відповіді на питання (**)	Задовільні відповіді на питання (***)	Незадовільні відповіді на всі питання (****) або додатку немає	*	**	***	**** або звіту (сертифікату) немає	*	**	***	**** або контрольної немає		
3	Сертифікат з курсу RxJava (L_3)	20							14	8	3	0					$L_3^{\min} : 20$	$L_3^{\max} : 34$
4	Лаб. робота №2 (L_2)	1	Laba2_1: 2	Laba2_2: 2	6	4	2,5	0	6	4	2,5	0					$L_2^{\min} : 10$	$L_2^{\max} : 17$
6	Лаб. робота №4 (L_4)	1	Laba5_1: 2	SportShop в режимі відеоконф.: 2	6	4	2,5	0	6	4	2,5	0					$L_4^{\min} : 10$	$L_4^{\max} : 17$
8	Лаб. робота №5 (L_5)	1	SportShop в режимі відеоконференцій: 4		6	4	2,5	0	6	4	2,5	0					$L_5^{\min} : 10$	$L_5^{\max} : 17$
9	Контрольна робота за лекційним матеріалом (C)												15	13	10	0	$C^{\min} : 10$	$C^{\max} : 15$
	Загалом:																60	100
	Загалом на оцінку «відмінно»	23	12		18				32				15					100
	Загалом на оцінку «задовільно»	23	12				7,5				7,5				10		60	

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц. кафедри ІПІ, к.т.н., доц., Полупан Ю.В.

Ухвалено кафедрою ІПІ (протокол № 16 від 23.06.2025р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 27.06.2025р.)