

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



Затверджую  
Факультету комп'ютерних інформаційних  
технологій  
ІГОР ЯКИМЕНКО  
2023 р.



Затверджую  
В.о. проректора  
з науково-педагогічної роботи  
ВІКТОР ОСТРОВЕРХОВ  
2023 р.



Затверджую  
Директор навчально-науково-педагогічного інституту новітніх освітніх технологій  
СВЯТОСЛАВ ПИТЕЛЬ  
2023 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення»

ступінь вищої освіти – бакалавр  
галузь знань – 12 «Інформаційні технології»  
спеціальність – 126 «Інформаційні системи та технології»  
освітньо-професійна програма – «Інформаційні системи та технології»

Кафедра комп'ютерних наук

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лаб. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)
денна	І	1	30	44	4	10	92	180	1
заочна	І	1, 2	8	4	-	-	168	180	2

31.08.23  
*[Signature]*

Тернопіль – ЗУНУ  
2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», затвердженої вченою радою ЗУНУ (протокол № 10 від 23.06 2023 р.).

Робоча програма розроблена професором кафедри комп'ютерних наук, д.т.н., Миколою ДИВАКОМ.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук, протокол №1 від 28 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор



Андрій ПУКАС

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 126 Інформаційні системи та технології, протокол № 1 від 30.08 2023 р.

Голова групи  
забезпечення спеціальності,  
д.т.н., професор



Андрій МЕЛЬНИК

Гарант ОП,  
д.т.н., професор



Андрій МЕЛЬНИК

# СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «Основи інженерії програмного забезпечення»

### 1. Опис дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення»

Дисципліна - Основи інженерії програмного забезпечення	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»	Статус дисципліни: обов'язкова  Мова навчання: українська
Кількість залікових модулів - 3	Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1</i> Семестр: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1, 2</i>
Кількість змістових модулів - 5	Ступінь вищої освіти: бакалавр	Лекції: <i>Денна – 30 год.</i> <i>Заочна – 8 год.</i> Лабораторні роботи: <i>Денна – 44 год.</i> <i>Заочна – 4 год.</i>
Загальна кількість годин - 180		Самостійна робота: <i>Денна – 92 год.</i> тренінг – 10 год. <i>Заочна – 168 год.</i> Індивідуальна робота: <i>Денна – 4 год.</i>
Тижневих годин – 12 год., з них аудиторних – 5 год.		Вид підсумкового контролю – залік.

### 2. Мета й завдання вивчення дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення»

#### 2.1. Мета вивчення дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення» є ознайомлення студентів з основними поняттями, методами та засобами програмної інженерії, а також формування у студентів знань основних принципів розробки ефективного програмного забезпечення та набуття ними навичок використання основних принципів реалізації етапів життєвого циклу ПЗ.

#### 2.2. Завдання вивчення дисципліни.

Завданням вивчення дисципліни є глибоке та ґрунтовне засвоєння студентами основ програмної інженерії. У курсі подано виклад ключових понять, методів і засобів програмної інженерії як діяльності, націленої на створення програмних систем, що відповідають потребам замовників, з дотриманням планових термінів і бюджету. Розглянуті теми, актуальні для фахівців на шляху

від формулювання замовником вимог до створення працездатного і якісного програмного продукту. Розглянуті питання програмної інженерії як інженерної дисципліни (застосування інженерами не тільки теоретичних методів і засобів розробки ПЗ, але і стандартів, правил і методик управління розробкою ПЗ), а також питання проведення інженерних оцінок якості, витрачених ресурсів, трудовитрат, вартості і ін., основні процеси при створенні програмного забезпечення, серед яких такі ключові розділи планування (це аналіз цілей і завдань, принципів реалізації і управління планами і ресурсами), супровід (усунення знайдених недоліків в ПЗ і внесення змін як еволюційний розвиток ПЗ).

**2.3 Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення»:**

- здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.

**2.4. Передумови для вивчення дисципліни.**

Вивчення курсу «Основи інженерії програмного забезпечення» не передбачає наявності глибоких знань спеціальних дисциплін, достатньо мати початкові уявлення про основні математичні поняття, основи алгоритмізації і методи програмування.

**2.5. Результати навчання.**

У результаті вивчення курсу «Основи інженерії програмного забезпечення» студенти повинні:

- знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.
- знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.

**3. Програма навчальної дисципліни**

**«Основи інженерії програмного забезпечення»**

***Змістовий модуль 1. Інженерні основи програмного забезпечення.***

**Тема 1. Вступ.**

Особливості індустрії ІТ в Україні та роль в ній програмної інженерії. Світові тенденції розвитку ПЗ. Мета, завдання та предмет програмної інженерії. Структура курсу. Характеристика змістовних та залікових модулів.

Література: 2.

**Тема 2. Основи комп'ютерингу.**

Основні поняття інформатики. Основи кодування інформації. Вимірювання інформації. Системи числення. Основи архітектури та функціонування ПК.

Література: 1, 8.

**Тема 3. Базові поняття програмної інженерії.**

Поняття програмного забезпечення. Роль комп'ютерних наук у



програмній інженерії. Структура витрат на створення ПЗ. Основні проблеми, які розв'язують фахівці по ПЗ. Професійні та етичні вимоги до фахівців по ПЗ.

Література: 1, 2, 6.

### **Змістовий модуль 2. Основи моделювання.**

#### **Тема 4. Основи моделювання.**

Поняття моделі. Властивості та типи моделей. Основні етапи та типи моделювання.

Література: 4, 6.

### **Змістовий модуль 3. Технології розробки ПЗ.**

#### **Тема 5. Особливості процесів створення ПЗ.**

Поняття життєвого циклу програмної системи (ЖЦ ПС). Типи процесів ЖЦ ПС. Поняття моделі ЖЦ ПС. Каскадна модель. Інкрементна модель. Спіральна модель. Еволютивна модель. Особливості формальної розробки систем. Особливості специфікації ПЗ. Характеристика основних методів розробки ПЗ. Технологія Agile.

Література: 1, 6, 7, 8.

### **Змістовий модуль 4. Основи інженерії вимог до ПЗ.**

#### **Тема 6. Основи інженерії вимог.**

Інженерія вимог – як процес. Функціональні та не функціональні вимоги. Вимоги предметної області. Вимоги користувачів. Системні вимоги. Специфікації вимог. Концептуальне моделювання проблеми. Поняття про проблемні галузі-домени та їх онтології. Об'єктно-орієнтована інженерія вимог. Методи інженерії вимог. Моделі аналізу вимог.

Література: 4, 6, 7.

#### **Тема 7. Основи моделювання поведінки систем та процесів формування вимог.**

Моделі системного оточення. Моделі поведінки. Поняття про моделі даних та кінцевих автоматів. Об'єктні та наслідкові моделі. Особливості засобів моделювання.

Література: 4, 6, 8.

### **Змістовий модуль 5. Письмова комунікація.**

#### **Тема 8. Особливості тестування програм та систем.**

Методи генерування програм. Статичні та динамічні методи тестування програм. Функціональне тестування. Методи доведення правильності програм. Об'єкти тестування. Класифікація відмов та помилок. Джерела помилок. Особливості процесу тестування. Поняття про автоматизоване тестування.

Література: 5, 6, 7.

#### **Тема 9. Особливості забезпечення якості ПЗ.**

Поняття про якість ПЗ. Критерії якості ПЗ. Аналіз процесів досягнення якості ПЗ. Моделі якості ПЗ. Поняття про функціональність, надійність, супроводжуваність та ефективність ПЗ. Метрики якості та їх аналіз. Стандарти підтримки якості ПЗ. Методи оцінки надійності. Експериментальні методи оцінки надійності та якості ПЗ.

Література: 5, 6, 7, 8.

**Тема 10. Поняття про процеси управління програмними проектами.**  
Особливості аналізу стану проекту. Планування. Поняття про ризики проекту. Оцінювання проекту.

Література: 1, 2, 3, 5.

**Тема 11. Групові комунікації в програмній інженерії.**

Особливості розподілу обов'язків в проекті. Персональна відповідальність. Роль комунікацій у проекті.

Література: 1, 2, 3.

#### **4. Структура залікового кредиту дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення»**

(денна форма навчання)

	Кількість годин				
	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Контрольні заходи
<b>Змістовний модуль 1. Основні поняття програмної інженерії.</b>					
Тема 1. Вступ.	2	2	8		
Тема 2. Основи комп'ютерингу.	2	2	8		Поточне опитування – 30 хв
Тема 3. Базові поняття програмної інженерії.	2	2	8		
<b>Змістовний модуль 2. Основи моделювання.</b>					
Тема 4. Основи моделювання.	2	4	10	1	Поточне опитування – 30 хв
<b>Змістовний модуль 3. Технології розробки ПЗ.</b>					
Тема 5. Особливості процесів створення ПЗ.	6	6	8		Тестування – 40 хв
<b>Змістовний модуль 4. Основи інженерії вимог до ПЗ.</b>					
Тема 6. Основи інженерії вимог.	4	6	10	1	Поточне опитування – 30 хв
Тема 7. Основи моделювання поведінки систем та процесів формування вимог.	4	5	10		
<b>Змістовний модуль 5. Письмова комунікація.</b>					
Тема 8. Особливості тестування програм та систем.	2	4	10	1	Поточне опитування – 30 хв
Тема 9. Особливості забезпечення якості ПЗ.	2	6	10		Тестування – 40 хв
Тема 10. Поняття про процеси управління	2	4	8	1	

програмними проектами.					
Тема 11. Групові комунікації в програмній інженерії.	2	4	10		
Тренінг			10		
Разом	30	45	102	4	

(заочна форма навчання)

	Кількість годин				
	Лекції	Прак-тичні заняття	Самостій-на робота	Індиві-дуальна робота	Контрольні заходи
<b>Змістовний модуль 1. Основні поняття програмної інженерії.</b>					
Тема 1. Вступ.	1	-	10	-	
Тема 2. Основи комп'ютингу.	1	1	10	-	
Тема 3. Базові поняття програмної інженерії.	1	-	20	-	
<b>Змістовний модуль 2. Основи моделювання.</b>					
Тема 4. Основи моделювання.	1	1	10	-	
<b>Змістовний модуль 3. Технології розробки ПЗ.</b>					
Тема 5. Особливості процесів створення ПЗ.	1	-	20	-	Тестуван-ня – 40 хв
<b>Змістовний модуль 4. Основи інженерії вимог до ПЗ.</b>					
Тема 6. Основи інженерії вимог.	1	-1	20	-	
Тема 7. Основи моделювання поведінки систем та процесів формування вимог.	-	-	20	-	
<b>Змістовний модуль 5. Письмова комунікація.</b>					
Тема 8. Особливості тестування програм та систем.	1	1	19	-	
Тема 9. Особливості забезпечення якості ПЗ.	1	-	19	-	Тестуван-ня – 40 хв
Тема 10. Поняття про процеси управління програмними проектами.	-	-	10	-	
Тема 11. Групові комунікації в програмній інженерії.	-	-	10	-	
Разом	8	4	168	-	

## 5. Тематика лабораторних робіт (44/4 год.)

### Лабораторна робота №1

Тема: Ознайомлення з сучасними середовищами розробки програмного забезпечення (6/1 год.)

Мета: Дослідження можливостей сучасних засобів розробки ПЗ.

Література: 1, 5.

### Лабораторна робота №2

Тема: Верифікація та валідація програмного коду. (7/1 год.)

Мета: Навчитися обробляти виключні ситуації під час використання розроблюваного програмного забезпечення та верифікувати вхідні дані.

Література: 1, 2, 5.

#### **Лабораторна робота №3**

Тема: Дослідження методів програмної інженерії. (8/1 год.)

Мета: Дослідити особливості модульного та структурного програмування, навчитися створювати та використовувати функції.

Література: 1, 2, 5.

#### **Лабораторна робота №4**

Тема: Дослідження методів оптимізації програмного коду. (8/1 год.)

Мета: Одержати практичні навички оптимізації програмного коду.

Література: 1, 2, 5, 8.

#### **Лабораторна робота №5**

Тема: Дослідження особливостей проектування ПЗ. (7/1 год.)

Мета: Дослідити особливості проектування ПЗ.

Література: 5, 7.

#### **Лабораторна робота №6**

Тема: Тестування додатків методами білої та чорної скриньки. Техніки тест-дизайну: класи еквівалентності та граничні значення. (8/- год.)

Мета: Навчитися проводити ручне тестування desktop-додатків методами білої та чорної скриньки.

Література: 1, 5, 6.

### **6. Комплексне практичне індивідуальне завдання**

Індивідуальні завдання з дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення» виконується самостійно кожним студентом. КППЗ охоплює усі основні теми дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення». Метою виконання КППЗ є оволодіння навичками застосування теоретичних знань. КППЗ оформлюється у відповідності з встановленими вимогами. Виконання КППЗ є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту з дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення».

*Варіанти КППЗ з дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення»:*

1. Програмний продукт Sales 2.0.
2. Програмний продукт для компанії «Фармацевтика».
3. Програмний продукт для компанії «Italian Pizza».
4. Програмний продукт для компанії «West Railways».
5. Програмний продукт для компанії «Net Phone».
6. Програмний продукт для компанії «Book Press».
7. Програмний продукт для компанії «Europe tour».
8. Програмний продукт для компанії «Europe taxi».
9. Програмний продукт для компанії «Ukraine Cinema».
10. Програмний продукт для компанії «Print».
11. Програмний продукт для компанії «Bus corporation».



12. Програмний продукт для компанії «American airlines».
13. Програмний продукт для компанії «Ukarainian games».
14. Програмний продукт для компанії «Ukrainian press».
15. Програмний продукт для компанії «Best juice».
16. Програмний продукт для компанії «Sports House».
17. Програмний продукт для компанії «Builder House».
18. Програмний продукт для компанії «Net Connection».
19. Програмний продукт для компанії «Computers».
20. Програмний продукт для компанії «Technical Constructor».
21. Програмний продукт для компанії «Music Company».
22. Програмний продукт для компанії «Chocolate».
23. Програмний продукт для компанії «Toys».
24. Програмний продукт для компанії «Digital Cameras».
25. Програмний продукт для компанії «Atlantic ship».

### 7. Самостійна робота

№ п/п	Тематика	К-сть годин (денна)	К-сть годин (заочна)
1.	Особливості індустрії ІТ в Україні та роль в ній програмної інженерії.	1	2
2.	Світові тенденції розвитку ПЗ.	1	2
3.	Мета, завдання та предмет програмної інженерії.	1	4
4.	Основні проблеми , які розв'язують фахівці по ПЗ.	1	2
5.	Професійні та етичні вимоги до фахівців по ПЗ.	2	2
6.	Властивості програмних систем. Особливості оточення програмних систем. Поняття про моделювання ПС. Функціональні компоненти.	2	2
7.	Характеристика моделей процесів.	2	4
8.	Каскадна модель.	2	2
9.	Еволютивна модель.	2	4
10.	Особливості формальної розробки систем.	2	4
11.	Особливості специфікації ПЗ.	2	2
12.	Характеристика основних методів розробки ПЗ.	2	4
13.	Інженерія вимог – як процес.	2	2
14.	Функціональні та не функціональні вимоги.	3	2
15.	Вимоги предметної області.	2	4
16.	Вимоги користувачів.	2	2
17.	Системні вимоги.	2	4
18.	Специфікації вимог.	2	2

19.	Концептуальне моделювання проблеми.	2	6
20.	Об'єктно-орієнтована інженерія вимог.	2	2
21.	Методи інженерії вимог. Інженерія вимог С. Леєра та С. Меллора.	2	2
22.	Метод інженерії вимог І. Джекобсона.	2	8
23.	Моделі аналізу вимог.	2	8
24.	Моделі системного оточення.	2	6
25.	Моделі поведінки.	2	6
26.	Поняття про моделі даних та кінцевих автоматів.	2	6
27.	Об'єктні та наслідкові моделі.	2	4
28.	Особливості засобів моделювання.	2	2
29.	Статичні та динамічні методи тестування програм.	2	4
30.	Функціональне тестування.	2	4
31.	Методи доведення правильності програм.	2	11
32.	Об'єкти тестування.	2	11
33.	Класифікація відмов та помилок.	2	2
34.	Джерела помилок.	2	2
35.	Особливості процесу тестування.	2	9
36.	Поняття про автоматизоване тестування.	2	9
37.	Поняття про якість ПЗ.	2	6
38.	Критерії якості ПЗ.	2	4
39.	Моделі якості ПЗ.	2	9
40.	Поняття про функціональність, надійність, супроводжуваність та ефективність ПЗ.	2	9
41.	Метрики якості та їх аналіз.	2	3
42.	Стандарти підтримки якості ПЗ.	2	3
43.	Методи оцінки надійності.	1	4
44.	Експериментальні методи оцінки надійності та якості ПЗ.	2	4
45.	Проектування як процес.	1	4
46.	Характеристика етапів проектування.	2	2
47.	Поняття про архітектурне, концептуальне та технічне проектування.	1	2
48.	Планування. Поняття про ризики проекту.	2	4
49.	Оцінювання проекту.	2	4
<b>Разом:</b>		92	168

## 8. Тренінг з дисципліни

Тематика: Основи реалізації життєвого циклу програмного продукту.

Завданням проведення тренінгу є освоєння основних методів і засобів

програмної інженерії.

Порядок проведення тренінгу:

- ✓ постановка задачі, формування вербального опису, щодо об'єкта створення ПЗ;
- ✓ аналіз та специфікація вимог до ПЗ;
- ✓ особливості обґрунтування вибору та проектування архітектури ПЗ;
- ✓ проектування ПЗ;
- ✓ застосування засобів інтегрованого середовища розробки програмних продуктів Microsoft Visual Studio для кодування;
- ✓ тестування ПЗ;
- ✓ створення документації: «Інструкція користувачу», «Інструкція системному адміністратору»;
- ✓ особливості побудови презентації проекту.

Література: 1, 2, 3, 6, 7, 8.

### **9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання.**

У процесі вивчення дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КПЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- ректорська контрольна робота;
- тренінги;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

### **10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю.**

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (РКР)	Заліковий модуль 3 (КПЗ)
30%	40%	30%
1) Усне опитування під час заняття (6 тем по 8	1) Усне або письмове опитування під час заняття (5 тем по 8 балів).	1) Написання та захист КПЗ – 80 балів. 2) Виконання завдань під час тренінгу – 20 балів.

балів).	2) Оцінювання виконаних лабораторних робіт (4 лабораторна робота – 20 балів; 5 лабораторна робота – 20 балів; 6 лабораторна робота – 20 балів;).	
2) Оцінювання виконаних лабораторних робіт (1 лабораторна робота – 15 балів; 2 лабораторна робота – 17 балів; 3 лабораторна робота – 20 балів;).		

#### Шкала оцінювання:

За шкалою Університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

### 11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Google Docs	1-11
2.	Rad Studio	1-2
3.	Dev C++	1-11
4.	Microsoft Visio	4-7
5.	Ramus	4-7
6.	Microsoft Visual Studio	1-11
7.	Електронний варіант лекцій	1-11
8.	Індивідуальні завдання для самостійного виконання (електронний варіант)	1-11
9.	Вихідні дані для виконання лабораторних робіт	2-11
10.	Проектор	1-11
11.	ПК	1-11

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Інженерія програмного забезпечення. Посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. Л. Бородкіна, Г. О. Бородкін. - ТОВ «Видавництво «Центр навчальної літератури», 2018. - 204 с.
2. Вступ до інженерії програмного забезпечення / Н. Мельник, Є. Левус. – Видавництво «Львівська Політехніка», 2018. – 248.
3. Sommerville I. Software Engineering— 10th ed. / Ian Sommerville. – Addison-Wesley, 2018. – 773 p.
4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення» для здобувачів вищої освіти рівня «бакалавр» за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» / М. П. Дивак, Н. П. Порплиця, І. С. Олійник. Тернопіль: Вектор, 2019. - 54 с.
5. Volker Gruhn Rüdiger Striemer The Essence of Software Engineering / Volker Gruhn Rüdiger Striemer. – Saint Philip Street Press, 2020. – 248 p.
6. Chhavi Raj Dosaj The Self-Taught Software Tester A Step By Step Guide to Learn Software Testing Using Real-Life Project / Chhavi Raj Dosaj. – Amazon Digital Services LLC - KDP Print US, 2020. – 217 p.
7. Liping Liu Requirements Modeling and Coding: An Object-Oriented Approach / L. Liping. – World Scientific Publishing Europe Ltd, 2020. – 451 p.
8. Основи алгоритмізації і програмування мовою Python. / В. Д. Руденко, О. О. Жугастров. - Видавництво «Ранок», 2019. - 192 с.