

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 20/1</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання та аналіз програмного забезпечення» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення», “Веб-технологіх” затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп’ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів 4	12 «Інформаційні технології»	обов'язкова
Модулів – 2	121 «Інженерія програмного забезпечення»	Рік підготовки:
Змістових модулів – 4		4-й
Загальна кількість годин 120		Семестр
		1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи – 4.5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції
		32 год.
		Практичні
		__ год.
		Лабораторні
		32 год.
		Самостійна робота
56 год.		
		Вид контролю: екзамен, курсова робота.

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 64 % аудиторних занять, 46 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є висвітлення основних принципів і методів проектування програмного забезпечення (ПЗ) із використанням сучасних інструментальних засобів побудови моделей, що використовуються на різних етапах життєвого циклу ПЗ та характеризують різні властивості та сторони використання для різних учасників процесу створення ПЗ.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Моделювання та аналіз

- програмного забезпечення” є отримання студентом компетенцій об’єктно-орієнтованого аналізу та моделювання на візуальній мові UML для того, щоб приймати участь у сумісній розробці, супроводженні та проектуванні, документуванні об’єктно-орієнтованих програмних систем.

Курс має своєю основною метою навчити студентів використовувати базові діаграми UML та за допомогою CASE-засобів навчитися застосовувати ці знання на всіх етапах концептуального, логічного та фізичного проектування архітектури програмних додатків.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних компетентностей, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»:

Загальні компетентності (ЗК)

K05. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K06. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.

K08. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

K12. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)

СК02. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

СК03. Здатність проектувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів.

СК05. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних програмних результатів навчання за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»:

Результати навчання

ПР03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 4

ПРО5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРО6. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- комунікативні навички: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

- уміння виступати привселюдно: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- керування часом: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- гнучкість і адаптивність: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- лідерські якості: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- особисті якості: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/5

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Модуль 1. Вступ до моделювання та уніфікованої мови моделювання UML

Змістовний модуль 1. Основи моделювання

Тема 1. Основні поняття моделювання. (K05, K06, K08, K12, СК02, СК03, СК05, ПРН03, ПРН05, ПРН06)

Складність програмних систем як передумова розвитку ООП моделювання.

Значення моделювання при розробці ПЗ. Принципи моделювання (абстракція, ієрархія і т. ін.). Види моделювання та особливості декомпозиції у різних методологіях проектування.

Тема 2. Мови та рівні моделювання. (K05, K06, K08, K12, СК02, СК03, СК05, ПРН03, ПРН05, ПРН06)

Семіотика: поняття "мова" і "текст". Синтаксис та прагматика, семантика та нотація. Поняття предметної області та ієрархії рівнів моделювання. Поняття візуальних мов та візуальних моделей. Поняття графу моделі та діаграми. Семантичний розрив візуальних моделей і програмного коду. Засоби моделювання.

Тема 3. Історичний огляд розвитку мов візуального моделювання. (K05, K06, K08, K12, СК02, СК03, СК05, ПРН03, ПРН05, ПРН06)

Передісторія: математичні основи. Графи. Семантичні мережі. Діаграми сутність-зв'язок. Діаграми функціонального моделювання. Діаграми потоків даних. Основні етапи розвитку UML.

Тема 4. Методи аналізу і побудови моделей предметних областей. (K05, K06, K08, K12, СК02, СК03, СК05, ПРН03, ПРН05, ПРН06)

Структурна модель предметної області. Функціонально-орієнтовані та об'єктно-орієнтовані методології опису предметної області (IDEF0). Функціональна методика потоків даних. Об'єктно-орієнтована методика. Змістовний модуль 2. Основні концепції уніфікованої мови моделювання UML.

Змістовний модуль 3. Особливості структурного моделювання в концепції ООПр.

Тема 5. Основні компоненти мови UML (K05, K06, K08, K12, СК02, СК03, СК05, ПРН03, ПРН05, ПРН06)

Сукупність моделей як представлення складної системи в ООП і А. Призначення мови UML. Загальна структура мови UML. Пакети на мові UML. Базові семантичні конструкції мови, їх опис за допомогою спеціальних позначень. Особливості графічного зображення діаграм мови UML

Тема 6. Специфікація вимог і рекомендації з написання ефективних варіантів використання. (K05, K06, K08, K12, СК02, СК03, СК05, ПРН03, ПРН05, ПРН06)

Елементи графічної нотації діаграми варіантів використання. Відношення на

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 6

діаграмі варіантів використання. Формалізація функціональних вимог до системи за допомогою діаграми варіантів використання

Тема 7. Структурне моделювання. Класи. (K05, K06, K08, K12, SK02, SK03, SK05, PRN03, PRN05, PRN06)

Клас. Ім'я класу. Атрибути класу. Операції класу. Розширення мови UML для побудови моделей програмного забезпечення та бізнес-систем. Інтерфейси типи та ролі. Екземпляри та діаграма об'єктів.

Тема 8. Структурне моделювання. Відношення між класами. (K05, K06, K08, K12, SK02, SK03, SK05, PRN03, PRN05, PRN06)

Відношення та їх графічне зображення на діаграмі класів. Відношення асоціації. Відношення узагальнення. Відношення агрегації. Відношення композиції. Рекомендації з побудови діаграм класів.

Модуль 2. Архітектурні патерни, верифікація та рефакторинг коду (K05, K06, K08, K12, SK02, SK03, SK05, PRN03, PRN05, PRN06)

Змістовний модуль 3. Особливості поведінкового та архітектурного моделювання.

Тема 9. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми взаємодії

Взаємодія. Об'єкти та їх графічне зображення. Зв'язки на діаграмі взаємодії. Рекомендації з побудови діаграм взаємодії

Тема 10. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми послідовності (K05, K06, K08, K12, SK02, SK03, SK05, PRN03, PRN05, PRN06)

Призначення діаграми послідовності. Об'єкти, їх графічне представлення. Лінія життя і фокус управління. Особливості зображення моментів створення та знищення об'єктів. Галуження і умови їх виконання. Рекомендації з побудови діаграм послідовності.

Тема 11. Основи моделювання поведінки. (K05, K06, K08, K12, SK02, SK03, SK05, PRN03, PRN05, PRN06)

Елементи графічної нотації діаграми діяльності Діаграма діяльності та особливості її побудови. Стани діяльності і дії. Переходи на діаграмі діяльності. Доріжки. Об'єкти на діаграмі діяльності Повідомлення та їх графічне зображення.

Тема 12. Елементи графічної нотації діаграми станів (K05, K06, K08, K12, SK02, SK03, SK05, PRN03, PRN05, PRN06)

Особливості моделювання поведінки об'єктів у вигляді діаграм станів. Поняття кінцевого автомата і логіка зміни його станів. Опис реакції об'єкта на асинхронні зовнішні події у формі діаграми стану. Внутрішні дії стану і діяльність. Тригерні і нетригерні переходи. Події та їх специфікація на діаграмах станів.

Тема 13. Моделювання паралельної поведінки за допомогою діаграм станів (K05, K06, K08, K12, SK02, SK03, SK05, PRN03, PRN05, PRN06)

Особливості моделювання паралельного поведінки об'єктів у формі діаграм станів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 7

Поняття складеного стану і підстану. Складні переходи і псевдостани. Історичні стани, особливості їх використання. Синхронізація паралельних підстанів. Рекомендації з побудови діаграм станів.

Тема 14. Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми Компонентів (K05, K06, K08, K12, СК02, СК03, СК05, ПРН03, ПРН05, ПРН06) Призначення діаграми компонентів, її основні елементи. Особливості фізичного представлення програмних систем. Компоненти програмних систем, їх

Тема 15. Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми Розгортання (K05, K06, K08, K12, СК02, СК03, СК05, ПРН03, ПРН05, ПРН06) Діаграма розгортання, особливості її побудови. Варіанти графічного зображення вузлів на діаграмі розгортання. Специфіка подання ресурсномістких вузлів і технічних пристроїв. З'єднання і залежності на діаграмі розгортання. Рекомендації з побудови діаграми розгортання.

Змістовний модуль 4. Принципи SOLID проектування та рефакторинг коду.

Тема 16. Принципи SOLID, патерни, верифікація та рефакторинг коду (K05, K06, K08, K12, СК02, СК03, СК05, ПРН03, ПРН05, ПРН06)

Принципи SOLID в ООП. Патерни об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування, їх класифікація. Технічний долг та верифікація коду. “Брудний код” та його ознаки. Процедури та елементи рефакторингу коду.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 8

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	лекції	лабора торні	самостійна робота
Модуль 1				
Змістовний модуль 1. Основи моделювання				
Тема 1. Основні поняття моделювання	6	2	2	2
Тема 2. Мови та рівні моделювання	6	2	2	2
Тема 3. Історичний огляд розвитку мов візуального моделювання.	6	2	2	2
Тема 4. Методи аналізу і побудови моделей предметних областей.	6	2	2	2
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	24	8	8	8
Змістовний модуль 2. Особливості структурного моделювання в концепції ООПр.				
Тема 5. Основні компоненти мови UML	6	2	2	2
Тема 6. Специфікація вимог і рекомендації з написання ефективних варіантів використання	6	2	2	2
Тема 7. Структурне моделювання. Класи.	6	2	2	2
Тема 8. Структурне моделювання. Відношення між класами.	5	2	1	2
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	23	8	7	8
Модульний контроль	1	-	1	-
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1	48	16	16	16
Модуль 2				
Змістовний модуль 3. Особливості поведінкового та архітектурного моделювання.				
Тема 9. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми взаємодії	7	2	2	4
Тема 10. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми послідовності	7	2	2	4

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/9

Змістові модулі і теми	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	лекції	лабора торні	самостійна робота
Тема 11. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми діяльності	7	2	2	4
Тема 12. Елементи графічної нотації діаграми станів	7	2	2	4
Тема 13. Моделювання паралельної поведінки за допомогою діаграм станів	8	2	2	5
Тема 14. Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми компонентів	8	2	2	5
Тема 15. Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми розгортання	8	2	2	5
<i>Разом за змістовий модуль 3</i>	44	14	14	31
Змістовний модуль 4. Принципи SOLID проектування та рефакторинг коду.				
Тема 16. Принципи SOLID, патерни, верифікація та рефакторинг коду	11	2	1	9
<i>Разом за змістовий модуль 4</i>	11	2	1	9
Модульний контроль	1	-	1	-
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 2	12	2	2	9
ВСЬОГО	120	32	32	56

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 10

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
Модуль 1		
Змістовий модуль 1. Основні аспекти моделювання інформаційних процесів		
1	Основні поняття моделювання	
2	Мови та рівні моделювання	
3	Історичний огляд розвитку мов візуального моделювання.	
4	Методи аналізу і побудови моделей предметних областей.	
Змістовний модуль 2. Особливості структурного моделювання в концепції ООПр.		
5	Основні компоненти мови UML	
6	Специфікація вимог і рекомендації з написання ефективних варіантів використання	
7	Структурне моделювання. Класи.	
8	Структурне моделювання. Відношення між класами.	
Змістовний модуль 3. Особливості поведінкового та архітектурного моделювання.		
9	Архітектура, технології та інструменти обробки інформації в системах великих даних	
10	Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми взаємодії	
11	Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми послідовності	
12	Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми діяльності	
13	Елементи графічної нотації діаграми станів	
14	Моделювання паралельної поведінки за допомогою діаграм станів	
15	Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми компонентів	
Змістовний модуль 4. Принципи SOLID проектування та рефакторинг коду.		
16	Принципи SOLID, патерни, верифікація та рефакторинг коду	
РАЗОМ		30

6. Завдання для самостійної роботи

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 11

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
Модуль 1		
Змістовий модуль 1. Основні аспекти моделювання інформаційних процесів		
1	Принципи моделювання: об'єктно-орієнтоване, структурне, функціональне моделювання	7
2	Моделі життєвого циклу програмного забезпечення	7
3	Інструменти UML моделювання та генерація документації	8
4	Управління вимогами	
Змістовний модуль 2. Особливості структурного моделювання в концепції ООПр.		
5	Моделювання бізнес-процесів, пов'язаних із розробкою ПЗ	10
6	Моделі зв'язків сутність-значення (Entity-Attribute-Value, EAV)	10
7	Структурні блок-схеми (Structured Flowcharts)	10
8	Реверс-інжиніринг та реінжиніринг ПЗ. Аналіз існуючого коду та відновлення моделей	10
Змістовний модуль 3. Особливості поведінкового та архітектурного моделювання.		
9	Компонентна та багаторівнева архітектура	
10	Оцінка архітектурних рішень	
11	Моделі даних (Data Flow Diagrams, DFD)	
12	Діаграми потоків подій (Event Flow Diagrams)	
13	Діаграми потоків робіт (Workflow Diagrams)	
14	Бізнес-процеси з використанням BPMN (Business Process Model and Notation)	
15	DODAF, TOGAF та інші фреймворки архітектури підприємств	
16	Моделі сервісно-орієнтованої архітектури (SOA)	
17	Методи оцінки ефективності програмного забезпечення	
Змістовний модуль 4. Принципи SOLID проектування та рефакторинг коду.		
18	GRASP паттерни проєктування	
РАЗОМ		72

7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальні завдання передбачають створення кожним студентом (групою з кількох студентів) завершених рішень для окремих сфер моделювання програм.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 12

Детальна інформація про вимоги до створення і оформлення результатів роботи з виконання індивідуальних завдань міститься у методичних рекомендаціях для виконання курсових робіт.

Орієнтована тематика курсових робіт:

1. Проект системи керування режимом роботи ПК
2. Проект архітектури інтернет-форуму
3. Модель структури програмного забезпечення інтернет-форуму
4. Моделювання програмного забезпечення станції техобслуговування
5. Проект навчального програмний комплекс «Адресація в IP-мережах»
6. Модель програмного генератора повідомлень канального рівня мереж Ethernet
7. Проект архітектури інтернет-сайту «Оцінки викладача»
8. Моделювання структури сайт для інтернет-магазину автозапчастин
9. Проект модуля фінансової звітності та роботи з клієнтами для система автоматизації прокатного бізнесу
10. Модулювання структури програмного комплексу інтернет-магазину цифрової техніки
11. Моделювання архітектури сайт-каталогу систем відеонагляду "Biellion"
12. Модель інформаційної он-лайн бібліотеки
13. Модель сайту подачі безкоштовних оголошень «Besplatka.ua»
14. Проект навчальної програми «Симплекс-метод»
15. Проект навчальної програми «Метод золотого перерізу»
16. Модель структури веб-сайту модмейкерського ресурсу
17. Проект системи управління версіями файлів на сервері
18. Модель підсистеми обліку рейсів на автопідприємстві
19. Розробка архітектури для веб-орієнтована підсистема управління робочих завдань працівників
20. Проект програмного комплексу навчально-тренувального практикуму з програмування для дітей

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

Результат навчання	Методи навчання
ПРО3. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 13

Результат навчання	Методи навчання
	<p>вправ, практичних завдань, кейсів)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<p>ПРО5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<p>ПРО6. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)

9. Методи контролю

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 14

Перевірка досягнення результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
ПР03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен
ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен
ПР06. Уміння вибрати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 15

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний, модульний та підсумковий контроль у всіх семестрах вивчення навчальної дисципліни.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі виконання контрольних практичних завдань.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	48
Виконання та захист індивідуальних завдань	12
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт (проходження тематичних курсів на освітніх платформах UDEMY, PROMETHEUS тощо)	до 12

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 16

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
Разом за виконання завдань поточного контролю	60

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти ¹	Кількість балів за семестр
	денна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	16
Виконання та захист лабораторних робіт	32
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	48

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{нз}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{нз}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{нз}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{нз}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Якщо здобувач вищої освіти виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. За складання екзамену здобувач вищої освіти може набрати 40 балів. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю у формі екзамену, а також бали за поточний контроль

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 17

сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою повторно опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Повторне вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою повторно опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою повторного вивчення навчальної дисципліни чи її окремих складових частин визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Бали
-----------	---------	------

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 18

A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Анотація	Abstract
2.	Абстрактний клас	Abstract
3.	Абстрактний клас	Abstractclass
4.	Абстрактний тип даних	Abstractdatatype
5.	Абстракція	Abstraction
6.	Дія	Action
7.	Активація	Activation
8.	Активність	Activity
9.	Діаграма активності	Activity diagram
10.	Актор	Actor
11.	Агрегація	Aggregation
12.	Артефакт	Artifact
13.	Асоціація	Association
14.	Асоціація	Association
15.	Асинхронний	Asynchronous
16.	Атрибут	Attribute
17.	атрибут	attribute
18.	Блок	Block
19.	BPM	BPM
20.	BPMN	BPMN
21.	Виклик	Call
22.	Кардинальність	Cardinality
23.	Дочірній	Child

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 20/ 19</i>

24.	Клас	Class
25.	Діаграма класів	Classdiagram
26.	Класифікатор	Classifier
27.	Клієнт	Client
28.	Співпраця	Collaboration
29.	Діаграма зв'язку	Communicationdiagram
30.	Компонент	Component
31.	Компонентна діаграма	Componentdiagram
32.	Діаграма композитної структури	Composite structure diagram
33.	Композиція	Composition
34.	Стан	Condition
35.	З'єднання	Connection
36.	Обмеження	Constraint
37.	Утримання	Containment
38.	Критичний	Critical
39.	Рішення	Decision
40.	Залежність	Dependency

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 20

12. Рекомендована література

Основна література

1. N. Marilleau, UML Modeling in the Digital Twin Era: Real-time Challenges and Practical Use Cases, 1st ed., Berlin, Germany: Springer, 2021.
2. T. Radtke, UML: Practical Guide to Software Modeling for Agile Projects, 1st ed., Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2022.
3. D. Summers, UML for Software Engineers: A Comprehensive Guide, 1st ed., New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2020.
4. P. Rees, UML and Systems Engineering: Application for Complex Systems, 1st ed., New York, NY, USA: Wiley, 2020.
5. M. J. Chonoles, Design Patterns and UML: A Practical Approach to Object-Oriented Analysis, 1st ed., Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2022.
6. J. Berlin, Advanced UML Modeling for Software Architects, 1st ed., London, UK: Springer, 2024.

Допоміжна література

7. BPMN 2.0 Introduction to the Standard for Business Process Modelling 2.0 - Режим доступу: <https://bit.ly/3ZbKsyt>
8. F. Niu, Y. Xu, and H. Wang, "An Improved UML-Based Model for Cyber-Physical Systems Design," IEEE Access, vol. 9, pp. 124567-124577, 2021. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3076145.
9. C. Ruiz, J. Garcia, and M. Ferrer, "Integrating UML and BPMN for Automated Software Development in Agile Environments," IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 48, no. 2, pp. 523-535, Feb. 2022. DOI: 10.1109/TSE.2021.3098952.
10. A. W. Brown, M. T. Gan, and P. M. Kent, "Advancing Model-Driven Development: The Role of UML in the Evolution of Digital Twins," IEEE Software, vol. 39, no. 6, pp. 45-53, Nov.-Dec. 2022. DOI: 10.1109/MS.2022.3124567.
11. M. Dubey and S. Kumar, "Applying UML for Modeling Microservices-Based Architectures: A Practical Case Study," IEEE Systems Journal, vol. 15, no. 4, pp. 4871-4879, Dec. 2021. DOI: 10.1109/JSYST.2021.3067321.
12. E. Diaz, R. Salas, and G. Hernandez, "UML-Based Design Patterns for IoT Systems: A Comprehensive Review and Application," IEEE Internet of Things Journal, vol. 9, no. 3, pp. 1543-1555, Mar. 2022. DOI: 10.1109/JIOT.2021.3089534.
13. Y. Zhang, L. Lu, and X. Huang, "Modeling and Simulation of Smart City Infrastructure Using UML and SysML," IEEE Access, vol. 8, pp. 67896-67907, 2020. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3005360.
14. J. M. Smith, "Enhancing UML Diagrams for Real-Time Systems with Temporal Logic Extensions," IEEE Embedded Systems Letters, vol. 13, no. 4, pp. 95-98, Dec. 2021. DOI: 10.1109/LES.2021.3057648.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08- 05.01/121.00.01/М/ОК -1- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 20/ 21</i>

15. H. Li, Y. Wang, and L. Zhang, "Automatic Code Generation from UML Class Diagrams Using Machine Learning Algorithms," IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, vol. 19, no. 2, pp. 376-388, Apr. 2022. DOI: 10.1109/TASE.2021.3096844.
16. B. Kaur and A. Garg, "UML-Based Model for Secure Cloud Computing Architectures," IEEE Cloud Computing, vol. 8, no. 1, pp. 39-47, Jan.-Feb. 2021. DOI: 10.1109/MCC.2021.3051345.
17. L. Martinez and F. Silva, "UML Behavioral Diagrams for Modeling Human-Robot Interaction in Industry 4.0 Systems," IEEE Transactions on Industrial Informatics, vol. 18, no. 7, pp. 4543-4552, July 2022. DOI: 10.1109/TII.2022.3145071.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

18. UML Documentation by OMG (Офіційний сайт UML):
<https://www.omg.org/spec/UML/>