

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО



Вченою радою
факультету інформаційно-
комп'ютерних технологій
28 серпня 2024 р., протокол № 8

Голова Вченої ради
Тетяна НІКІТЧУК

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»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра інженерії програмного забезпечення

Схвалено на засіданні кафедри
інженерії програмного забезпечення
28 серпня 2024 р.,
протокол № 7

Завідувач кафедри
 Тетяна ВАКАЛЮК

Гарант освітньо-професійної
програми
 Андрій МОРОЗОВ

Розробник: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук
Інна СУГОНЯК

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 2

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» 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-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	обов’язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		4	4
Загальна кількість годин – 150		Семестр	
		1	1
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,0 самостійної роботи – 4,4	Освітній ступінь «бакалавр»	32 год.	8 год.
		Практичні	
		–	–
		Лабораторні	
		48 год.	12 год.
		Самостійна робота	
		70 год.	130 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 – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 13 % аудиторних занять, 87 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення 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.

Завданнями навчальної дисципліни 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» та освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення»:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

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

СК03. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

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

СК08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

СК10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.

СК11. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.

СК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

СК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 5

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

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

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

ПР04. Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР06. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПР11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

ПР12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.

ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації та документування програмного забезпечення

ПР23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.

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

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

- *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;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 6

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

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Основи моделювання

Тема 1. Основні поняття моделювання (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

Складність програмних систем як передумова розвитку об'єктно-орієнтованого 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 (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

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 (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

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 (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

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. Особливості структурного моделювання в концепції ООП.

Тема 5. Основні компоненти мови UML (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

Сукупність моделей як представлення складної системи в ООП і А. Призначення мови UML. Загальна структура мови UML. Пакети на мові UML.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 7

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 (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

Елементи графічної нотації діаграми варіантів використання. Відношення на діаграмі варіантів використання. Формалізація функціональних вимог до системи за допомогою діаграми варіантів використання

Тема 7. Структурне моделювання. Класи (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

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 (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

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

Змістовий модуль 3. Архітектурні патерни, верифікація та рефакторинг коду. Особливості поведінкового та архітектурного моделювання

Тема 9. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми взаємодії (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

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 (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

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 (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

Елементи графічної нотації діаграми діяльності Діаграма діяльності та особливості її побудови. Стани діяльності і дії. Переходи на діаграмі діяльності.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 8

Доріжки. Об'єкти на діаграмі діяльності Повідомлення та їх графічне зображення.

Тема 12. Елементи графічної нотації діаграми станів (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

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 (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

Особливості моделювання паралельного поведінки об'єктів у формі діаграм станів. 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 (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

Призначення діаграми компонентів, її основні елементи. Особливості фізичного представлення програмних систем. Компоненти програмних систем, їх взаємозв'язки та залежності. Відображення модулів, бібліотек, файлів реалізації у вигляді компонентів. Інтерфейси компонентів та способи їх опису. Зв'язки типу залежності між компонентами та механізми їх реалізації.

Тема 15. Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми розгортання (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

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.

Тема 16. Принципи SOLID, патерни, верифікація та рефакторинг коду (ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23).

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-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 9

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
МОДУЛЬ 1								
Змістовний модуль 1. Основи моделювання								
Тема 1. Основні поняття моделювання	6	2	2	2	6	0,5	0,5	5
Тема 2. Мови та рівні моделювання	6	2	2	2	6	0,5	0,5	5
Тема 3. Історичний огляд розвитку мов візуального моделювання	6	2	2	2	6	0,5	0,5	5
Тема 4. Методи аналізу і побудови моделей предметних областей	7	2	3	2	8	0,5	1	6,5
Модульний контроль 1	1	-	1	-	0	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	26	8	10	8	26	2	2,5	21,5
Змістовий модуль 2. Основні концепції уніфікованої мови моделювання UML. Особливості структурного моделювання в концепції ООП								
Тема 5. Основні компоненти мови UML	10	2	4	4	10	0,5	1	8,5
Тема 6. Специфікація вимог і рекомендації з написання ефективних варіантів використання	8	2	4	2	8	0,5	1	6,5
Тема 7. Структурне моделювання. Класи	8	2	4	2	8	0,5	1	6,5
Тема 8. Структурне моделювання. Відношення між класами	7	2	3	2	8	0,5	1	6,5
Модульний контроль 2	1	-	1	-	0	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	34	8	16	10	34	2	4	28
Змістовий модуль 3. Архітектурні патерни, верифікація та рефакторинг коду. Особливості поведінкового та архітектурного моделювання								
Тема 9. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми взаємодії	6	2	2	2	6	0,5	0,5	5
Тема 10. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми послідовності	6	2	2	2	6	0,5	0,5	5
Тема 11. Основи моделювання поведінки	6	2	2	2	6	0,5	0,5	5
Тема 12. Елементи графічної нотації діаграми станів	6	2	2	2	6	0,5	0,5	5
Тема 13. Моделювання паралельної поведінки за допомогою діаграм станів	6	2	2	2	6	0,5	0,5	5
Тема 14. Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми компонентів	10	2	4	4	10	0,5	1	8,5

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 10

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
Тема 15. Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми розгортання	10	2	4	4	10	0,5	1	8,5
Тема 16. Принципи SOLID, патерни, верифікація та рефакторинг коду	9	2	3	4	10	0,5	1	8,5
Модульний контроль 3	1	-	1	-	0	-	-	-
Разом за змістовий 3	60	16	22	22	60	4	5,5	50,5
Курсова проєктування (курсова робота)	30	-	-	30	30	-	-	30
ВСЬОГО	150	32	48	70	150	8	12	130

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 11

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Основи моделювання			
1	Тема 1. Основні поняття моделювання	2	0,5
2	Тема 2. Мови та рівні моделювання	2	0,5
3	Тема 3. Історичний огляд розвитку мов візуального моделювання	2	0,5
4	Тема 4. Методи аналізу і побудови моделей предметних областей	3	1
5	Модульний контроль 1	1	-
Змістовий модуль 2. Основні концепції уніфікованої мови моделювання UML. Особливості структурного моделювання в концепції ООП			
6	Тема 5. Основні компоненти мови UML	4	1
7	Тема 6. Специфікація вимог і рекомендації з написання ефективних варіантів використання	4	1
8	Тема 7. Структурне моделювання. Класи	4	1
9	Тема 8. Структурне моделювання. Відношення між класами	3	1
10	Модульний контроль 2	1	-
Змістовий модуль 3. Архітектурні патерни, верифікація та рефакторінг коду. Особливості поведінкового та архітектурного моделювання			
11	Тема 9. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми взаємодії	2	0,5
12	Тема 10. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми послідовності	2	0,5
13	Тема 11. Основи моделювання поведінки	2	0,5
14	Тема 12. Елементи графічної нотації діаграми станів	2	0,5
15	Тема 13. Моделювання паралельної поведінки за допомогою діаграм станів	2	0,5
16	Тема 14. Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми компонентів	4	1
17	Тема 15. Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми розгортання	4	1
18	Тема 16. Принципи SOLID, патерни, верифікація та рефакторінг коду	3	1
19	Модульний контроль 3	1	-
РАЗОМ		48	12

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 12

6. Завдання для самостійної роботи

Передбачається, що в період вивчення дисципліни студент самостійно опрацьовує теоретичні основи прослуханого лекційного матеріалу, вивчає окремі питання, що передбачені для самостійного опрацювання, поглиблено вивчає літературу на задану тему та здійснює пошук додаткової інформації, систематизує вивчений матеріал перед екзаменом.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Основи моделювання			
1	Тема 1. Основні поняття моделювання Складність програмних систем як передумова розвитку об’єктно-орієнтованого моделювання. Значення моделювання при розробці ПЗ. Принципи моделювання (абстракція, ієрархія і т. ін.). Види моделювання та особливості декомпозиції у різних методологія проектування	2	5
2	Тема 2. Мови та рівні моделювання 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.	2	5
3	Тема 3. Історичний огляд розвитку мов візуального моделювання Передісторія: математичні основи. Графи. Семантичні мережі. Діаграми сутність-зв’язок. Діаграми функціонального моделювання. Діаграми потоків даних. Основні етапи розвитку UML	2	5
4	Тема 4. Методи аналізу і побудови моделей предметних областей Структурна модель предметної області. Функціонально-орієнтовані та об’єктно-орієнтовані методології опису предметної області (IDEF0). Функціональна методика потоків даних. Об’єктно-орієнтована методика.	2	6,5
Змістовий модуль 2. Основні концепції уніфікованої мови моделювання UML. Особливості структурного моделювання в концепції ООП			
5	Тема 5. Основні компоненти мови UML 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	4	8,5
6	Тема 6. Специфікація вимог і рекомендації з написання ефективних варіантів використання Елементи графічної нотації діаграми варіантів використання. Відношення на діаграмі варіантів використання. Формалізація функціональних вимог до системи за допомогою діаграми варіантів	2	6,5

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 13

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	використання		
7	Тема 7. Структурне моделювання. Класи 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.	2	6,5
8	Тема 8. Структурне моделювання. Відношення між класами Відношення та їх графічне зображення на діаграмі класів. Відношення асоціації. Відношення узагальнення. Відношення агрегації. Відношення композиції. Рекомендації з побудови діаграм класів	2	6,5
Змістовий модуль 3. Архітектурні патерни, верифікація та рефакторинг коду. Особливості поведінкового та архітектурного моделювання			
9	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	2	5
10	Тема 10. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми послідовності 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	2	5
11	Тема 11. Основи моделювання поведінки 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.	2	5
12	Тема 12. Елементи графічної нотації діаграми станів 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.	2	5
13	Тема 13. Моделювання паралельної поведінки за допомогою діаграм станів Особливості моделювання паралельного поведінки об'єктів у формі діаграм станів. Поняття складеного стану і підстану. Складні переходи і псевдостани. Історичні стани, особливості їх використання. Синхронізація паралельних підстанів. Рекомендації з побудови діаграм станів.	2	5
14	Тема 14. Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми компонентів Призначення діаграми компонентів, її основні елементи. Особливості фізичного представлення програмних систем.	4	8,5

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 14

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Компоненти програмних систем, їх взаємозв'язки та залежності. Відображення модулів, бібліотек, файлів реалізації у вигляді компонентів. Інтерфейси компонентів та способи їх опису. Зв'язки типу залежності між компонентами та механізми їх реалізації.		
15	Тема 15. Архітектурне моделювання. Елементи графічної нотації діаграми розгортання 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.	4	8,5
16	Тема 16. Принципи SOLID, патерни, верифікація та рефакторинг коду 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.	4	8,5
17	Курсова проектування (курсова робота)	30	30
РАЗОМ		70	130

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 15

7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом.

8. Курсова робота

(ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК02, СК05, СК08, СК10, СК11, СК13, СК14, ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР23)

Мета курсової роботи з дисципліни "Моделювання та аналіз програмного забезпечення" полягає в систематизації, поглибленні та практичному застосуванні теоретичних знань і навичок, отриманих у процесі вивчення дисципліни, шляхом розробки проєкту, що включає побудову моделей програмного забезпечення, їх аналіз та обґрунтування архітектурних і проєктних рішень.

Курсова робота має на меті сформувати у студента цілісне розуміння процесів моделювання як ключового етапу розробки програмних систем, забезпечити набуття практичного досвіду роботи з сучасними методами, нотаціями та інструментами для побудови моделей ПЗ, а також навчити:

1. Ідентифікувати вимоги до програмної системи, визначати їхню повноту, коректність і взаємозв'язки;
2. Створювати формальні й неформальні моделі програмного забезпечення на основі зібраних вимог (використовуючи UML);
3. Проводити структурний та поведінковий аналіз програмної системи, з урахуванням варіантів використання, сценаріїв, прецедентів і логіки взаємодії компонентів;
4. Обґрунтовувати проєктні рішення щодо архітектури, структури модулів, інтерфейсів та взаємодії компонентів;
5. Оцінювати якість моделей за критеріями правильності, узгодженості, повноти, можливості реалізації, масштабованості та супроводжуваності;
6. Використовувати CASE-засоби для створення, перевірки і документування моделей програмного забезпечення.

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 16

Оцінювання курсової роботи

		бали
1	Презентація в PowerPoint	3
2	Захист роботи з демонстрацією програмного продукту з поясненнями	12
	2.1. Вступ та обґрунтування вибору теми	6
	• Чітке визначення мети та завдань курсової роботи	3
	• Обґрунтування актуальності теми	3
	2.2. Аналіз предметної області	6
	• Огляд існуючих рішень та їх аналіз	3
	• Опис вимог до розроблюваної системи	3
3	Відповіді на запитання від членів комісії	20
4	Реалізація	45
	• Проектування системи:	10
	• Кодова частина проекту	12
	• Функціональність	10
	• Інтерфейс користувача	8
	• Висновки:	3
	• Пропозиції щодо подальшого розвитку проекту	2
5	Пояснювальна записка	20

9. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. ПР03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення. ПР04. Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення. ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення. ПР06. Уміти вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення. ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення. ПР11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання. ПР12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення. ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань. ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації та документування програмного забезпечення ПР23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання практичних завдань, проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення завдань, підготовка доповідей, написання наукових статей)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 17

10. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. ПР03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення. ПР04. Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення. ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення. ПР06. Уміти вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення. ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення. ПР11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання. ПР12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення. ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань. ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації та документування програмного забезпечення ПР23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен – Перевірка виконання і захист курсової роботи

11. 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.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

- поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання;
- поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми навчання.

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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 18

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 у формі комп'ютерного тестування.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться 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
Для здобувача денної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	60	60
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):	сумарно не більше 10	сумарно не більше 10
1. Призове місце (1, 2, 3) або участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	10/8/6 (4)	10/8/6 (4)
2. Підготовка наукових статей	10 (одноразово)	10 (одноразово)
3. Підготовка тез доповідей наукових конференцій	4 (одноразово)	4 (одноразово)
3. Інші види робіт:		
- активна участь в опитуваннях, обговореннях, дискусіях під час лекцій протягом семестру	5 (одноразово)	5 (одноразово)
- участь у вебінарах та заходах від ІТ-компаній	2 (за кожен)	2 (за кожен)
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	60

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 19

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Оформлення звіту з лабораторної роботи	3	3
Виконання та захист лабораторних робіт	42	42
Виконання тестових завдань	15	15
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	60	60

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.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання ¹	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	10
Виконання завдань модульного контролю 2	15
Виконання завдань модульного контролю 3	15
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

¹ Зарахування балів за виконання завдань модульного контролю здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 60% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду контролю.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 20

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

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

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 опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми¹. 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 опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми¹.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

¹ Положення щодо вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, не поширюється на останній семестр навчання на всіх рівнях вищої освіти.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 21

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».

Рекомендовані курси на онлайн-платформах:

№п/п	Платформа	Назва курсу	Посилання
1	Udemy	UML and Object-Oriented Design Foundations	https://ua.udemy.com/course/uml-and-object-oriented-design-foundations/
2	Udemy	The Complete UML Course: Learn to Design UML Diagrams	https://ua.udemy.com/course/unified-modeling-language-uml-course-uml-diagram-software-enginnering/

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 22

12. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Анотація	Abstract
2.	Абстрактний клас	Abstract
3.	Абстрактний тип даних	Abstract datatype
4.	Абстракція	Abstraction
5.	Дія	Action
6.	Активація	Activation
7.	Активність	Activity
8.	Діаграма активності	Activity diagram
9.	Актор	Actor
10.	Агрегація	Aggregation
11.	Артефакт	Artifact
12.	Асоціація	Association
13.	Асинхронний	Asynchronous
14.	Атрибут	Attribute
15.	Блок	Block
16.	Виклик	Call
17.	Кардинальність	Cardinality
18.	Дочірній	Child
19.	Клас	Class
20.	Діаграма класів	Class diagram
21.	Класифікатор	Classifier
22.	Клієнт	Client
23.	Співпраця	Collaboration
24.	Діаграма зв'язку	Communication diagram
25.	Компонент	Component
26.	Компонентна діаграма	Component diagram
27.	Діаграма композитної структури	Composite structure diagram
28.	Композиція	Composition
29.	Стан	Condition
30.	З'єднання	Connection
31.	Обмеження	Constraint
32.	Утримання	Containment
33.	Критичний	Critical
34.	Рішення	Decision
35.	Залежність	Dependency

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 23

13. 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 ObjectOriented 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 CyberPhysical 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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК32-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24 / 24

2021. DOI: 10.1109/LES.2021.3057648.

- 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 HumanRobot 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>