


РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

**«МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ
АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОБРОБКА ДАНИХ»**

Затверджено на засіданні кафедри
автоматизації, електро- та
робототехнічних систем
Протокол № 2 від «17» вересня 2024 р.

Запоріжжя 2024



УКЛАДАЧ(І): *A. Bobna*

ВОВНА Олександр, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем.

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»

Олександр СІМКІН

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

Олексій КОЙФМАН



1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. «Моделювання процесів автоматизації та обробка даних» є базовим курсом, що зосереджений на розвитку теоретичних та практичних навичок моделювання комп'ютерно-інтегрованих інформаційних систем, для яких створюється програмне забезпечення, а також основи систематизованого підходу до моделювання програмного забезпечення, структурного та об'єктно-орієнтованого аналізу апаратно-програмних комплексів, і забезпечити набуття практичних навичок проектування програмного забезпечення для цих інформаційних системи та комплексів.

Особливість курсу полягає в акценті на методи та інструменти, що використовуються для створення структурних і поведінкових моделей комп'ютерно-інтегрованих системи. Під час вивчення курсу здобувачам вищої освіти надаються знання про сучасні підходи до моделювання, а також документування програмного забезпечення таким чином, щоб воно було зрозумілим для розробників, замовників та інших зацікавлених сторін.

У рамках курсу здобувачі вищої освіти ознайомлюються з основними концепціями моделювання, а також іншими методами візуалізації процесів та архітектури програмного забезпечення. Особливу увагу буде приділено питанням розробки специфікацій вимог, створенню діаграм класів, компонентів, послідовностей та діяльності.

Дисципліна є обов'язковою для здобувачів вищої освіти третього рівня за спеціальністю «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», оскільки набуті знання можуть бути застосовані для розв'язання задач та практичних проблем у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, що характеризується комплексністю та неповною визначеністю умов із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

Вимоги:

– використання Microsoft Word, Visio та Umbrello (візуальне середовище розробки програмного забезпечення на основі галузевого стандарту Unified Modeling Language);

– наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word;

– наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

Програмні результати навчання:

– розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів автоматизації, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних розробок у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки й дотичних міждисциплінарних напрямках;

– розробляти і застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування та дослідження систем автоматизації, робототехнічних комплексів та комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів;

– застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи;

– застосовувати електронні, інформаційні та комунікаційні технології взаємодії.



Організація курсу, форми та методи навчання.

– Освітній процес складається з лекцій, практичних занять та самостійного вивчення матеріалів на платформі Moodle. Він також включає роботу з професійними джерелами інформації, пошук матеріалів у Kortext та Research4life за англійським тезаурусом, виконання індивідуальних завдань, а також консультації – як індивідуальні, так і групові.

– Відвідування лекційних занять не є обов'язковим, воно вітається. Здобувачам вищої освіти рекомендується ознайомитися з матеріалами до лекції заздалегідь, щоб на заняттях можна було обговорювати проблемні питання.

– Практичні заняття спрямовані на розвиток навичок моделювання процесів автоматизації та обробка даних, зокрема шляхом розгляду реальних кейсів. Їх відвідування також рекомендується.

– Від здобувачів потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, які встановлено в розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

– З обліком поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки під час дії сигналу «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

– Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела літератури, фактологічна та інша інформація).



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Змістовий модуль 1. Підходи до моделювання програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем

Тема 1. Інструменти діаграм UML офлайн і онлайн.

Мета та основні завдання дисципліни. Онлайн-інструменти діаграм UML. Офлайнові програми для створення діаграм UML. Розповсюджені запитання про UML Diagram Tool.

Тема 2. Загальні підходи до моделювання комп'ютерно-інтегрованих систем.

Основні підходи та концепції моделювання комп'ютерно-інтегрованих систем. Принципи моделювання комп'ютерно-інтегрованих систем та їх програмного забезпечення. Об'єктне-орієнтоване моделювання.

Тема 3. Введення в UML, концептуальна модель UML.

Введення в UML. Концептуальна модель UML. Будівельні блоки UML. Сутності. Зв'язки. Клас. Інтерфейс.

Тема 4. Діаграми та правила в UML.

Діаграми UML. Аналіз діаграм UML. Правила UML. Загальні механізми UML: специфікації, доповнення. Загальноприйняті поділи в UML. Механізми розширення. Стереотип. Обмеження.

Змістовий модуль 2. Структурне моделювання програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем

Тема 5. Моделювання класів, об'єктів та екземплярів.

Лекція 5.1. Класи та базові механізми розширення. Класи. Базові механізми доповнення й розширення блоків UML.

Лекція 5.2. Розширені класи та екземпляри. Розширені класи та класифікатори. Екземпляри.

Тема 6. Моделювання зв'язків та відношень.

Типові зв'язки. Розширені зв'язки. Інтерфейси, типи та ролі.

Тема 7. Діаграми для моделювання статичних характеристик системи.

Базові моделі статичного представлення системи. Діаграми класів. Діаграми об'єктів. Компоненти та інтерфейси. Діаграми компонентів.

Тема 8. Моделювання поведінки програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем.

Моделювання варіантів використання. Моделювання взаємодій об'єктів.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СР
<i>Змістовий модуль 1. Підходи до моделювання програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем</i>						
1.	Інструменти діаграм UML офлайн і онлайн	10	2	2		6
2.	Загальні підходи до моделювання комп'ютерно-інтегрованих систем	14	2	2		10
3.	Введення в UML, концептуальна модель UML	14	2	2		10
4.	Діаграми та правила в UML	14	2	2		10
<i>Змістовий модуль 2. Структурне моделювання програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем</i>						
5.	Моделювання класів, об'єктів та екземплярів	26	4	4		18
6.	Моделювання зв'язків та відношень	14	2	2		10
7.	Діаграми для моделювання статичних характеристик системи	14	2	2		10
8.	Моделювання поведінки програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем	14	2	2		10
Усього годин		120	18	18		84

тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СР – самостійна робота здобувачів вищої освіти.

Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва або опис змісту практичних роботи
1	Обґрунтування функціональних вимог до запропонованої інформаційної системи. Побудова діаграми варіантів використання
2	Розробка моделі ієрархії об'єктів інформаційної системи. Побудова діаграми класів
3	Обґрунтування та розробка діаграм взаємодії об'єктів інформаційної системи
4	Обґрунтування та розробка діаграми пакетів і компонентів інформаційної системи

Перелік індивідуальних завдань

У таблиці наведено орієнтовний перелік тематики індивідуального завдання.

№ з/п	Орієнтовний перелік тем для індивідуального завдання
1	Розробка діаграм класів і взаємодії для програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованої системи в рамках дисертаційного дослідження
2	Розробка функціональних діаграм інформаційної системи за методологією IDEF0 в рамках дисертаційного дослідження

4 ПІДХОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього	
Види контр. точок																				
Робота на практичних заняттях				10				10				10				10				40
Складання індивідуальних завдань							20										20			40
Модульні контрольні роботи									10									10		20
Всього	50									50									100	

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях ПР1. Обґрунтування функціональних вимог до запропонованої інформаційної системи. Побудова діаграми варіантів використання	Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж. Мах 10 балів: – здобувач вищої освіти продемонстрував критичне осмислення під час виконання практичного завдання, а також навів аргументовані висновки під час обґрунтування функціональних вимог до запропонованої інформаційної системи, дав пряму та релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповідь на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові та пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (6 балів); – оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (4 бали).
ПР2. Розробка моделі ієрархії об'єктів інформаційної системи. Побудова діаграми класів	Мах 10 балів: – здобувач вищої освіти продемонстрував критичне осмислення під час виконання практичного завдання, а також навів аргументовані висновки за результатами розробки моделі ієрархії об'єктів інформаційної системи, дав пряму та релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповідь на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові та пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (6 балів); – оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (4 бали).

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
<p>ПР3. Обґрунтування та розробка діаграм взаємодії об'єктів інформаційної системи</p> <p>ПР4. Обґрунтування та розробка діаграми пакетів і компонентів інформаційної системи</p>	<p>Мах 10 балів: – здобувач вищої освіти продемонстрував критичне осмислення під час виконання практичного завдання, а також навів аргументовані висновки під час обґрунтування та розробки діаграм взаємодії об'єктів інформаційної системи, дав пряму та релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповідь на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (6 балів); – оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (4 бали).</p> <p>Мах 10 балів: – здобувач вищої освіти продемонстрував критичне осмислення під час виконання практичного завдання, а також навів аргументовані висновки під час обґрунтування та розробки діаграми пакетів і компонентів інформаційної системи, дав пряму та релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповідь на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (6 балів); – оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (4 бали).</p>
<p>Виконання та захист індивідуального завдання</p> <p>ІНЗ 1. Розробка діаграм класів і взаємодії для програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованої системи в рамках дисертаційного дослідження</p> <p>ІНЗ 2. Розробка функціональних діаграм інформаційної системи за методологією IDEF0 в рамках</p>	<p>Підготовлений звіт з індивідуального завдання у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.</p> <p>Мах 20 балів: – здобувач вищої освіти підготував звіт відповідно індивідуального завдання, в якому: виконав розробку діаграм класів і взаємодії для програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованої системи в рамках дисертаційного дослідження, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, представив аналітичний висновок результатів використовуючи базу знань, що описує технологічний процес; звіт структуровано, викладено науковим стилем (7 балів); – звіт містить комплексну, логічну пропозицію вирішення індивідуального завдання в рамках дисертаційного дослідження; якщо наведене рішення не є комплексним або не відповідає за стилем і викладеними позиціями завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (7 балів); – здобувач під час презентації / захисту звіту демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (6 балів).</p> <p>Мах 20 балів: – здобувач вищої освіти підготував звіт відповідно індивідуального завдання, в якому: виконав розробку функціональних діаграм інформаційної системи за методологією IDEF0 в рамках дисертаційного дослідження, обґрунтував своє бачення, представив аналітичний висновок результатів використовуючи базу знань, що описує технологічний процес; звіт структуровано, викладено науковим стилем (7 балів);</p>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
дисертаційного дослідження	– звіт містить комплексну, логічну пропозицію вирішення індивідуального завдання в рамках дисертаційного дослідження; якщо наведене рішення не є комплексним або не відповідає за стилем і викладеними позиціями завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (7 балів); – здобувач під час презентації / захисту звіту демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (6 балів).
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. У разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб не обмежується, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань з теоретичного матеріалу модуля (max 10 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору або відповідності. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.

Додаткові зауваження:

– здобувач вищої освіти може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));

– оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

– викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач вищої освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; – у разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач вищої освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Здобувач вищої освіти демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Здобувач вищої освіти виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Здобувач вищої освіти виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Здобувач вищої освіти виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– У разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача вищої освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні, то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– У разі, якщо здобувач вищої освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– У разі, якщо здобувач вищої освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики інтелектуальних систем управління (наприклад, Coursera, UdeMy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– У разі, якщо здобувач вищої освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові


- 1 Anamika MS, Singh A.. Object Oriented Modeling and Design Using UML. 2nd Edition. Independently published. 2023. 153 p.
- 2 Постіл С.Д. UML уніфікована мова моделювання інформаційних систем. Ірпінь: Ун-т держ. фіск. Служби України, 2019. 321 с.
- 3 Larman C. Applying UML and Patterns: An Introduction to ObjectOriented Analysis and Design and Iterative Development. Pearson, 2014. 616 p.
- 4 Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. The Unified Modeling Language User Guide. Addison-Wesley Professional, 2005. 496 p
- 5 Booch G., Rumbaugh J., Jacobson. I The Unified Modeling Language User Guide. 2nd edition. Addison-Wesley, 2005. 475 p.

Додаткові

- 1 Грицюк Ю. І. Аналіз вимог до програмного забезпечення: навч. посібн. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 456 с.
- 2 Дегтярьова Л.М., Гроза П.М., Сомов С.В., Технології розробки програмного забезпечення: навч. посібн.. Полтава: ПолтНТУ, 2017. 218 с.
- 3 Табунщик Г.В., Каплієнко Т.І., Петрова О.А. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем. Запоріжжя : Дике Поле, 2016. 250 с.
- 4 Петрик М.Р., Петрик О.Ю. Моделювання програмного забезпечення : науково-методичний посібник. Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. 200 с.
- 5 Schmidt D.C., Hans M.S. Pattern-Oriented Software Architecture, Patterns for Concurrent and Networked Objects. John Wilye & Sons, 2013. 450 p.
- 6 Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. Київ: Книжкове вид-во НАУ, 2013. 201 с.
- 7 Пономаренко В.С. Теорія та практика моделювання бізнес-процесів : монографія. Харків: Вид. ХНЕУ, 2013. 244 с.
- 8 Mishra J., Mohanty A. Software Engineering. Dorling Kindersley (India), 2012. 373 p.
- 9 Шевченко В.Л. Оптимізаційне моделювання в стратегічному плануванні. Київ : НУОУ, 2011. 283 с.
- 10 Дудзяний І.М. Об'єктно-орієнтоване моделювання програмних систем: навч. посібн. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 108 с.

Web-ресурси

- 1 Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 16.09.2024).
- 2 Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 16.09.2024).
- 3 Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 16.09.2024).

- 
- 4 Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 16.09.2024).

Навчальна платформа Udemu

- 1 UML and Object-Oriented Design Foundations. Режим доступу: <https://www.udemy.com/course/uml-and-object-oriented-design-foundations/>
- 2 The Complete UML Course: Learn to Design UML Diagrams. Режим доступу: <https://www.udemy.com/course/unified-modeling-language-uml-course-uml-diagram-software-engineering/>
- 3 UML: The Most Complete Guide with Real-Life Examples. Режим доступу: <https://www.udemy.com/course/uml-learnit/>
- 4 UML Fundamentals. Режим доступу: <https://www.udemy.com/course/uml-fundamentals/>
- 5 Unified Modeling Language (UML): Complete Guide & Examples. Режим доступу: <https://www.udemy.com/course/uml-the-complete-uml-unified-modeling-language-reference/>
- 6 UML - Diagramas de Modelagem de Dados e Sistemas de Software. Режим доступу: <https://www.udemy.com/course/modelagem-de-dados-uml/>

Бібліотека Kortex

- 1 Bourgeois D. T., Smith J. L., Wang S. Mortati J. Information Systems for Business and Beyond. 2019. 131 p. Режим доступу: <https://read.kortext.com/reader/pdf/996980/Cover>
- 2 Proceedings of the International Conference on Computer, Information Technology and Intelligent Computing (CITIC 2022). 2022. 621 p. Режим доступу: <https://read.kortext.com/reader/epub/2140936>
- 3 Exman Ia, Pérez-Castillo R., Piattini M., Felderer M. Quantum Software. Aspects of Theory and System Design. Springer Nature Switzerland, 2024. 360 p. Режим доступу: <https://read.kortext.com/reader/pdf/3040596/C1>
- 4 Gruhn V., Striemer R. The Essence of Software Engineering. Springer International Publishing. 2018. 247 p. Режим доступу: <https://read.kortext.com/reader/pdf/983388/C1>
- 5 Fleischmann A., Oppl S., Schmidt. W., Stary Ch. Contextual Process Digitalization. Springer International Publishing. 2020. Режим доступу: <https://read.kortext.com/reader/pdf/977837/C1>
- 6 Horsch M. Th., Chiacchiera S., Cavalcanti W. L., Schembera B. Data Technology in Materials Modelling, Springer International Publishing. 2021. 117 p. Режим доступу: <https://read.kortext.com/reader/epub/1538810>

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання здобувач вищої освіти може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)