

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК**



ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету КІТ

Інна КОНДІУС
_____ 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова НМР

Надія КОВАЛЬЧУК
_____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з навчальної дисципліни

«МОДЕЛІ, ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ІС»

ступінь вищої освіти – магістр

галузь знань - 12 «Інформаційні технології»,

спеціальність – 122 «Комп'ютерні науки»

освітня програма – Комп'ютерні науки

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (семінарські, лабораторні) заняття (год.)		Самостійна робота студентів (год.)		Разом (год.)	Залік (сем.)	Екз. (сем.)
				всього	з них тренінг (год.) <i>якщо передбачено</i>	всього	з них КР (год.)			
Денна	1	2	15	30	-	105	30	150	-	2
Заочна	1	2	4	6	-	140	30	150	-	2

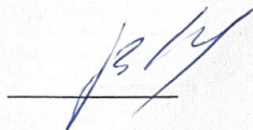
Луцьк – 2023

Робоча програма складена на основі ОП підготовки магістра галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальність - 122 «Комп'ютерні науки», затверджено Вченою радою Луцького НТУ (протокол № 10 від 26.05 2022 р.).

Робочу програму склав професор, д.пед.н. Тулашвілі Юрій Йосипович.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук, протокол № 13 від «08» 06 2023 р.

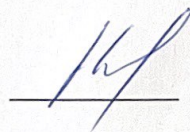
Завідувач кафедри
к.т.н., доцент,
завідувач кафедри
комп'ютерних наук



Валерій ЛІЩИНА

Розглянуто та схвалено групою забезпечення ОП «Комп'ютерні науки», протокол № 4 від «08» 06 2023 р.

Гарант ОП,
к.т.н., доцент,
завідувач кафедри
комп'ютерних наук



Валерій ЛІЩИНА

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОДЕЛІ, ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ІС»

1. Опис дисципліни «Моделі, технології проектування та управління ІС»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	галузь знань – 12 «Інформаційні технології»	Статус дисципліни нормативна Мова навчання українська	
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність – 122 «Комп'ютерні науки»	Рік підготовки: 1-й Семестр: 2-й	
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – магістр	Лекції: 15 год. Лабораторні: 30 год.	Лекції: 4 год. Лабораторні: 6 год.
Загальна кількість годин – 150		Самост. роб.: 105 год. в т. ч. Індив. (курсова) робота: 30 год.	Самост. роб.: 140 год. в т. ч. Індив. (курсова) робота: 30 год.
Тижневих годин для денної форми навчання – 10, з них аудиторних – 3		Вид підсумкового контролю: екзамен	

2. Мета і завдання дисципліни «Моделі, технології проектування та управління ІС»

2.1. Мета вивчення дисципліни

Моделі, технології проектування та управління ІС, як навчальна дисципліна, забезпечує формування знань, вмінь та навичок з моделювання інформаційних систем (ІС), одержання практичних навичок із використання технологій розроблення ІС та методів управління процесами проектування.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

Розуміння класифікації ІС; системного підходу до проектування ІС; вивчення стандартів проектування ІС та оформлення проектної документації; методів розроблення функціональних та системних вимог до ІС; вивчення моделей життєвого циклу процесу розробки ІС; формування вміння використовувати об'єктно-орієнтовану мову моделювання UML; технології RUP; CASE-технології створення й супроводу ІС.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності:

СК 1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК 2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК 5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК 6. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.

СК 7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК 10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК 12. Здатність розробляти та використовувати алгоритми розв'язування задач моделювання об'єктів і процесів інформатизації, задач оптимізації, прогнозування, оптимального керування та прийняття рішень.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни

Пререквізити дисципліни:

- Управління програмами та портфелями проєктів та захист прав інтелектуальної власності.

- Аналіз та реінжиніринг бізнес-процесів ІС.

2.5. Результати навчання

РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

РН5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.

РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

РН10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.

РН13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

РН14. Тестувати програмне забезпечення.

РН18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується .

РН19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

3. Програма навчальної дисципліни «Моделі, технології проектування та управління ІС»

Змістовий модуль 1. Основи проектування ІТ-систем

Тема 1. Предмет дисципліни

Питання: Проект та специфіка проектної діяльності. Теорія та практика створення інформаційних систем. Інжиніринг (engineering) у ІТ галузі. Класифікація інформаційних систем. Стандарти створення ІТ-систем. Керівництво до комплексу знань з програмної інженерії. Етапи проектної діяльності.

Література: 1, 2, 9, 10.

Тема 2. Системний підхід до проектування ІС

Питання: Декомпозиція. Блочно-ієрархічний підхід. Метод аналізу ієрархій. Агрегування. Життєвий цикл ПЗ. Поняття про моделі життєвого циклу процесу розробки програмного засобу. Поняття про концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи. Тестування програмного забезпечення.

Література: 1, 2, 9, 10.

Тема 3. Технологія Rational Unified Process (RUP)

Питання: Принципи розроблення програмного забезпечення RUP. Опис розгорнутого сценарію прецеденту за стандартом RUP. Командна організація проектування ІТ-систем. Основні засади командної організації проектування. Етапи формування проектних груп. Склад команди для проектування ІТ-систем.

Література: 1, 2, 3, 9, 10.

Тема 4. Автоматизація проектування ІС

Питання: Поняття CASE-технологій. Концептуальні основи CASE-технологій. Класифікація CASE засобів. Системи контролю версій розробки ІТ-проектів. Технологія GIT. Інтернет ресурси з технологією GIT.

Література: 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10.

Змістовий модуль 2. Основи об'єктно-орієнтованого методу аналізу і проектування ІС

Тема 5. Об'єктно-орієнтовані методи аналізу і проектування ІС

Питання: Моделювання предметної галузі та функціонального наповнення. Уніфікована мова моделювання UML. Сутності UML. Діаграма варіантів використання (use case diagram). Етапи створення UseCase diagram. Зв'язки на діаграмі. Актор. Сценарій. Прецедент.

Література: 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10.

Тема 6. Об'єктна модель

Питання: Моделювання бізнес-процесів об'єктів. Шаблони з організації бізнес-логіки. Основні елементи об'єктної моделі. Види діаграм. Основні поняття об'єктної моделі – поведінки (behavioral). Діаграми взаємодії (interaction diagrams), діаграми послідовності (sequence diagrams). Основні поняття моделі «сутність - зв'язок». Діаграма класів (class diagram). Зв'язок - агрегація (aggregation). Зв'язок – узагальнення успадкування (generalization). Потужність (multiplicity) відносини для класів. Графічне представлення класу.

Література: 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10.

Тема 7. Бізнес-логіка в програмуванні

Питання: Основні поняття бізнес-логіки. Шаблони з організації бізнес-логіки в проекті. Побудова бізнес-логіки з використанням ієрархічної моделі функціональних елементів. Генерація коду. Перетворення діаграм класів UML у код C++. Необхідні умови. Налаштування перетворення та генерація коду.

Література: 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10.

4. Структура залікового кредиту з дисципліни «Моделі, технології проектування та управління ІС»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин								Контрольні заходи
	денна форма				заочна форма				
	усього	у тому числі			усього	у тому числі			
		лекції	лабораторні заняття (інші види)	сам.роб. (в т.ч.: інд. р.)		лекції	лабораторні заняття (інші види)	сам.роб. (в т.ч.: інд. р.)	
Змістовий модуль 1. Основи проектування ІТ-систем									
Тема 1. Предмет дисципліни.	18	2	4	12	18	0,5	0,5	17	МО ₁ , МО ₂ , МО ₄ , МО ₇ , МО ₉
Тема 2. Системний підхід до проектування ІС.	16	2	4	10	16	0,5	0,5	15	МО ₁ , МО ₂ , МО ₄ , МО ₇ , МО ₉
Тема 3. Технологія Rational Unified Process (RUP).	16	2	4	10	16	0,5	1	14,5	МО ₁ , МО ₂ , МО ₄ , МО ₇ , МО ₉
Тема 4. Автоматизація проектування ІС.	16	2	4	10	16	0,5	1	14,5	МО ₁ , МО ₂ , МО ₄ , МО ₇ , МО ₉
Змістовий модуль 2. Основи об'єктно-орієнтованого методу аналізу і проектування ІС									
Тема 5. Об'єктно-орієнтовані методи аналізу і проектування ІС.	18	3	4	11	18	0,5	1	16,5	МО ₁ , МО ₂ , МО ₄ , МО ₇ , МО ₉
Тема 6. Об'єктна модель.	18	2	4	12	18	0,5	1	16,5	МО ₁ , МО ₂ , МО ₄ , МО ₇ , МО ₉
Тема 7. Бізнес-логіка в програмуванні.	18	2	6	10	18	1	1	16	МО ₁ , МО ₂ , МО ₄ , МО ₇ , МО ₉
Курсова робота	30	0	0	30	30	0	0	30	МО ₇
Разом	150	15	30	105	150	4	6	140	

5. Теми лабораторних занять

Лабораторне заняття № 1 (4 год. д.ф.н./0,5 год. з.ф.н.)

Тема: Аналіз розвитку індустрії програмної продукції.

Мета: оволодіти категоріальним апаратом та методологією аналітики. Проаналізувати ІТ кластери України

Питання для обговорення:

1. Фабрики програм.
2. Складальні лінії.
3. ІТ кластери.

Література: [1; 2]

Лабораторне заняття № 2 (4 год. д.ф.н./0,5 год. з.ф.н.)

Тема. Системний підхід до проектування ІС. Аналіз предметної галузі та розробка технічного завдання.

Мета: оволодіти категоріальним апаратом та методологією аналітики.

Навчитись виконувати декомпозицію систем, розробляти ТЗ.

Питання для обговорення:

1. ІС як система.
2. Предметна галузь.

3. Декомпозиція.

4. Технічне завдання.

Література: [1; 2; 9; 10]

Лабораторне заняття № 3 (4 год. д.ф.н./1 год. з.ф.н.)

Тема. Розробка специфікації системних вимог (СВ).

Мета: оволодіти прийомами розробки СВ, вивчити базові засади технології Rational Unified Process.

Питання для обговорення:

1. Системні вимоги.
2. Специфікація СВ.
2. Технологія Rational Unified Process (RUP).
3. Основний успішний сценарій.

Література: [1; 2; 9; 10]

Лабораторне заняття № 4 (4 год. д.ф.н./1 год. з.ф.н.)

Тема. Системи контролю версій розробки ІТ-проектів.

Мета: опанувати засобами системи контролю версій розробки ПП, вивчити методіку технології GIT.

Питання для обговорення:

1. Поняття CASE-технологій.
2. Системи контролю версій.
3. Технологія GIT.
4. Засіб Git Bash.
5. Команди Git.

Література: [1; 2; 9; 10]

Лабораторне заняття № 5 (4 год. д.ф.н./1 год. з.ф.н.)

Тема. Об'єктно-орієнтовані методи аналізу і проектування ІС.

Мета: вивчити особливості функціонування вільних CASE засобів об'єктно-орієнтованого моделювання, навчитись будувати діаграми варіантів використання.

Питання для обговорення:

1. Об'єктно-орієнтоване моделювання ІС.
2. Мова UML.
3. Вільні CASE засоби об'єктно-орієнтованого моделювання.
4. Діаграма варіантів використання (use case diagram).

Література: [4; 5; 6; 8; 9; 10]

Лабораторне заняття № 6 (4 год. д.ф.н./1 год. з.ф.н.)

Тема. Побудова діаграм поведінки (behavioral).

Мета: вивчити особливості функціонування вільних CASE засобів об'єктно-орієнтованого моделювання, навчитись будувати діаграми поведінки.

Питання для обговорення:

1. Хронологія подій.
2. Актор.

3. Об'єкт.
4. Функції поведінки.
5. Лінія життя.
6. Повідомлення.

Література: [4; 5; 6; 8; 9; 10]

Лабораторне заняття № 7 (6 год. д.ф.н./1 год. з.ф.н.)

Тема. Побудова діаграм класів (class diagram).

Мета: вивчити особливості функціонування вільних CASE засобів об'єктно-орієнтованого моделювання, навчитись будувати діаграми класів.

Питання для обговорення:

1. Атрибути класу.
2. Поля класу.
3. Методи класу.
4. Зв'язки з атрибутами.
5. Зв'язок один-до-одного.
6. Зв'язок один-до-багатьох.
7. Зв'язок типу тіп.
8. Види ідентифікаторів.
9. Модель «сутність - зв'язок».

Література: [4; 5; 6; 8; 9; 10]

6. Теми для самостійної роботи

№ п/п	Тематика	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Модель керування програмними проектами SCRUM Література: [4; 5; 6; 8; 9; 10]	12	17
2	Модель керування програмними проектами Kanban Література: [4; 5; 6; 8; 9; 10]	10	15
3	Об'єктний аналіз бізнес-процесів Література: [4; 5; 6; 8; 9; 10]	10	14,5
4	Шаблони розподілення обов'язків. Шаблон Information Expert Література: [4; 5; 6; 8; 9; 10]	10	14,5
5	Шаблони розподілення обов'язків. Шаблон Creator Література: [4; 5; 6; 8; 9; 10]	11	16,5
6	Шаблони розподілення обов'язків. Шаблон Low Coupling Література: [4; 5; 6; 8; 9; 10]	12	16,5
7	Шаблони розподілення обов'язків. Шаблон High cohesion. Шаблон Controller. Література: [4; 5; 6; 8; 9; 10]	10	16
8	Курсова робота	30	30
Разом:		105	140

7. Індивідуальне завдання. Курсова робота

Виконання курсової роботи є одним з обов'язкових складових модулів залікового кредиту дисципліни «Моделі, технології проектування та управління ІС».

Курсова робота виконується кожним студентом денної та заочної форми навчання. Курсова робота передбачає застосування отриманих теоретичних знань та практичних навичок з розробки та реалізації програмних засобів для розв'язку різноманітних задач. Порядок виконання, оформлення та захисту курсової роботи описано в методичних вказівках до виконання курсової роботи.

Зміст курсової роботи:

ВСТУП

1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ. ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ТИПОВИХ РІШЕНЬ (3-7 с.).
2. РОЗРОБКА СПЕЦИФІКАЦІЙ ПРОГРАМНИХ ВИМОГ ЗГІДНО ІЗ ПІДХОДОМ RUP (3-7 с.).
3. ПРОЕКТНО-АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА (7-15с.).

3.1 Вибір засобу для створення діаграм

3.2 Створення Use Case Diagram

3.3 Створення Activity Diagram

3.4 Створення Class Diagram

4 ПРОЕКТНО-ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА (7-15с.)

4.1 Вибір середовища програмування

4.2 Розробка алгоритмічної реалізації

4.3 Опис інтерфейсу та інструкції користувача

ВИСНОВОК

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТКИ

При виконанні та оформленні індивідуального завдання студент може використовувати наявну базу службової документації із кафедральної лабораторії, законодавчу базу, інтернет-ресурси. Метою виконання КР розвиток навичок самостійної роботи, систематизація знань, поглиблене вивчення інформаційних систем, закріплення теоретичних знань та практичне застосування знань студента з навчального курсу; при його виконанні та оформленні студент використовує комп'ютерну техніку.

КР оцінюється за 100-бальною шкалою. Виконання КР є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту.

Завдання КР з дисципліни «Моделі, технології проектування та управління ІС»:

1. ІС супроводу туристичного маршруту в місті
2. ІС знаходження закладів громадського користування в місті
3. ІС фотофіксування місцевості під час туристичного подорожі
4. Автоматизована ІС аналізу цін та керування замовленнями фармацевтичної продукції
5. ІС кадрового забезпечення
6. Граббер пошуку та закачування інформації з Web-сторінок
7. Електронна бібліотека
8. ОС Android. Передавання графічних зображень на Web-додаток
9. PHP framework. Модуль пошуку та закачування інформації з Web-сторінок
10. PHP framework. Web-додаток передавання графічних зображень на ОС Android

8. Методи навчання та оцінювання

У процесі вивчення дисципліни «Моделі, технології проектування та управління ІС».

використовуються наступні методи навчання та оцінювання:

Методи навчання:

МН₁ – словесний метод(лекція, дискусія, співбесіда тощо);

МН₂ – практичний метод (лабораторні заняття);

МН₃ - наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрації);

МН₄ - робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);

МН₅ - відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);

МН₆ - самостійна робота (розв'язання завдань);

МН₇ - індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

Методи оцінювання:

МО₁ - екзамени;

МО₂ - усне або письмове опитування;

МО₄ - тестування;

МО₅ - командні проекти;

МО₇ - презентації результатів виконаних завдань та досліджень;

МО₈ - презентації та виступи на наукових заходах;

МО₉ - захист лабораторних робіт;

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Моделі, технології проектування та управління ІС» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Денна форма навчання

Заліковий модуль 1		Заліковий модуль 2		Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КР)	Заліковий модуль 4 (екзамен)
Поточне опитування	Модульний й контроль	Поточне опитуванн я	Модульний контроль		
10%	10%	10%	10%	20%	40%
1-8 тиждень	9 тиждень	10-16 тиждень	17 тиждень	18 тиждень	19-20 тиждень

Шкала оцінювання:

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

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

№	Найменування	Номер теми
1.	Мультимедійний проектор, комп'ютер. StarUML, GitHub, Bitbucket (Cloud is the native Git tool).	1-7

11. Методичне забезпечення

1. Моделі, технології проектування та управління ІС : метод. вказівки до лабораторних робіт для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 Інформаційні технології спец. 122 Комп'ютерні науки денної та заоч. форм навч. / уклад. Ю.Й. Тулашвілі. Луцьк : ЛНТУ, 2022. 64 с.
2. Моделі, технології проектування та управління ІС [Текст]: методичні вказівки до виконання курсової роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 Інформаційні технології спец. 122 Комп'ютерні науки денної та заоч. форм навч. / уклад. Ю.Й. Тулашвілі. Луцьк: Луцький НТУ, 2020. 18 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Табунщик Г. В. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем. Г. В. Табунщик, Т.І. Каплієнко, О.А. Петрова. Запоріжжя : Дике Поле, 250 с. URL: http://eir.zntu.edu.ua/bitstream/123456789/1824/1/Tabunshchik_Software_Design.pdf. (дата звернення: 19.05.2023).
2. Петрик М.Р. Моделювання програмного забезпечення : науковометодичний посібник. М.Р. Петрик, О.Ю. Петрик. Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя. 200 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/17796/1/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf>. (дата звернення: 19.05.2023).
3. Моделювання програмного забезпечення : навч.-метод. посіб. / уклад.: С. Ю. Манаков, О. Г. Трофименко, Ю. Г. Лобода, А. І. Дика ; Нац. ун-т «Одеська юрид. академія». – Одеса : Фенікс. – 145 с. URL: <http://dspace.onua.edu.ua/bitstream/handle/11300/25952/nmp-modeluvanna-pz-2023.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
4. Marco Brambilla, Jordi Cabot, Manuel Wimmer. Model-Driven Software Engineering in Practice: Second Edition. Morgan & Claypool, 168 p. – Режим доступу: URL: https://www.slideshare.net/mbrambil/modeldriven-software-engineering-in-practice-chapter1-introduction?from_action=save. (дата звернення: 19.05.2023).
5. Importance of Rational ROSE in Software Development Process Models. URL: https://www.researchgate.net/publication/349104945_Importance_of_Rational_ROSE_in_Software_Development_Process_Models. (дата звернення: 19.05.2023).
6. Marvin Minsky. A Framework for Representing Knowledge. URL: <http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Frames/frames.html>. (дата звернення: 19.05.2023).

- Novogradzka R.L., Globa L.S., Koval O.V., Senchenko V.R. Examples of Ontology Model Usage in Engineering Fields. Chapter 3 «Ontology in Information Science»; Book edited by Ciza Thomas. Print ISBN 978-953-51-3887-7. P. 54–81. URL: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.74369>. (дата звернення: 19.05.2023).

Допоміжна

- Моделі, технології проектування та управління ІС. URL: http://www.institut.cn.ua/uploads/files/m_44/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%96,%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%82%D0%B0%20%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%86%D0%A1%20-%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97.pdf. (дата звернення: 19.05.2023).
- Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів. URL: https://pidru4niki.com/13601004/informatika/informatsiyeni_tehnologiyi_ta_modelyuvannya_biznesprotsesiv. (дата звернення: 19.05.2023).
- Scenario-Based Task Analysis Practice / Kentaro Go, John M. Carrol // Yamanashi University and Virginia Techhttps. – URL: www.researchgate.net/publication/228690465_Scenario-based_task_analysis. (дата звернення: 19.05.2023).

Інформаційні ресурси

- Creately. The Better Way to Create UML Diagrams. URL: <https://creately.com>.
- Miro. Draw entire systems with an intuitive UML diagram tool. URL: <https://miro.com/diagramming/uml-diagram/>.
- Visual Paradigm Online. Online UML Diagram Tool. URL: <https://online.visual-paradigm.com/diagrams/features/uml-tool/>.