

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчально-методичний посібник

для підготовки здобувачів вищої освіти
галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Α Ω

Одеса
Фенікс
2023

«ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»

УДК 004.94(072)

М 74

*Рекомендовано кафедрою інформаційних технологій
Національного університету «Одеська юридична академія»
(протокол № 7 від 16 лютого 2023 р.)*

*Рекомендовано навчально-методичною радою
Національного університету «Одеська юридична академія»
(протокол № 6 від 1 червня 2023 р.)*

У к л а д а ч і:

Манаков С. Ю. (ORCID ID 0000-0001-5930-4592),
Трофименко О. Г. (ORCID ID 0000-0001-7626-0886),
Лобода Ю. Г. (ORCID ID 0000-0001-7083-552X),
Дика А. І. (ORCID ID 0000-0002-4196-8734)

Р е ц е н з е н т и:

Положаєнко С. А. – завідувач кафедрою комп'ютеризованих систем та програмних технологій Інституту комп'ютерних систем Національного університету «Одеська політехніка», доктор технічних наук, професор;

Глазунова Л. В. – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних програмного забезпечення Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку.

Моделювання програмного забезпечення : навч.-метод. посіб.

М 74 [Електронний ресурс] / уклад.: С. Ю. Манаков, [О. Г. Трофименко](#), [Ю. Г. Лобода](#), [А. І. Дика](#) ; Нац. ун-т «Одеська юрид. академія». – Одеса : Фенікс, 2023. – 145 с. URL: <https://hdl.handle.net/11300/25952>

ISBN 978-966-928-949-0

Навчально-методичний посібник призначений для підготовки до лабораторних і самостійних робіт, які виконуються в рамках навчальної дисципліни, присвяченої вивченню фундаментальних основ моделювання програмного забезпечення майбутніми ІТ-спеціалістами.

Розглянуто сучасні підходи до моделювання програмного забезпечення та засоби для реалізації цих підходів. Наведено завдання до 8 лабораторних і 8 самостійних робіт, які дозволяють дослідити набір діаграм сучасних CASE-засобів моделювання програмних продуктів і навчитися розробляти організаційні, функціональні, інформаційні та процесні моделі предметної області для програмного забезпечення.

Для студентів вищих навчальних закладів, науковців і спеціалістів з моделювання програмного забезпечення.

УДК 004.94(072)

ISBN 978-966-928-949-0

© С. Ю. Манаков, О. Г. Трофименко,
Ю. Г. Лобода, А. І. Дика, 2023

«ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»

ЗМІСТ

Передмова.....	5
Лабораторна робота 1. Створення ER-моделі предметної області.....	7
Теоретичні відомості.....	7
Контрольні запитання	11
Завдання.....	11
Лабораторна робота 2. Створення діаграм у середовищі ARIS EXPRESS	20
Теоретичні відомості.....	20
Контрольні запитання	28
Завдання.....	28
Лабораторна робота 3. Побудова діаграм IDEF0	29
Теоретичні відомості.....	29
Контрольні запитання	37
Завдання.....	37
Лабораторна робота 4. Побудова діаграм варіантів використання	38
Теоретичні відомості.....	38
Контрольні запитання	44
Завдання.....	44
Лабораторна робота 5. Побудова діаграм класів.....	45
Теоретичні відомості.....	45
Завдання.....	51
Контрольні запитання	51
Лабораторна робота 6. Побудова діаграм станів.....	52
Теоретичні відомості.....	52
Завдання.....	56
Контрольні запитання	56
Лабораторна робота 7. Побудова діаграм діяльності.....	57
Теоретичні відомості.....	57
Контрольні запитання	63
Завдання.....	63
Лабораторна робота 8. Побудова діаграм послідовності	64
Теоретичні відомості.....	64
Контрольні запитання	69
Завдання.....	69

Самостійна робота 1. Методологія функціонального моделювання SADT	70
Теоретичні відомості.....	70
Контрольні запитання	76
Завдання.....	76
Самостійна робота 2. Методологія побудови діаграм потоків даних	77
Теоретичні відомості.....	77
Контрольні запитання	82
Завдання.....	82
Самостійна робота 3. Діаграми об'єктів.....	83
Теоретичні відомості.....	83
Контрольні запитання	88
Завдання.....	88
Самостійна робота 4. Побудова діаграм пакетів	89
Теоретичні відомості.....	89
Контрольні запитання	104
Завдання.....	104
Самостійна робота 5. Побудова діаграм кооперації.....	105
Теоретичні відомості.....	105
Контрольні запитання	116
Завдання.....	116
Самостійна робота 6. Побудова діаграм компонентів	117
Теоретичні відомості.....	117
Контрольні запитання	122
Завдання.....	122
Самостійна робота 7. Побудова діаграм розгортання.....	123
Теоретичні відомості.....	123
Контрольні запитання	131
Завдання.....	131
Самостійна робота 8. Відмінності між UML 1.x та UML 2.0	132
Теоретичні відомості.....	132
Контрольні запитання	142
Завдання.....	142
Список використаної та рекомендованої літератури	143

ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна з вивчення засобів моделювання програмного забезпечення вивчається здобувачами вищої освіти освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології». В числі інших вона складає теоретично-практичну основу сукупності компетентностей, що формують профіль фахівця в галузі інформаційних технологій.

Метою дисципліни є вивчення сучасних підходів до моделювання програмного забезпечення та знайомство з сучасними засобами для реалізації цих підходів та формування практичних навичок у моделюванні програмних систем і комплексів.

Предметом вивчення дисципліни є набір діаграм сучасних CASE-засобів моделювання програмного забезпечення, зокрема ER-моделей, моделей методологій ARIS та IDEF0, діаграм уніфікованої мови моделювання UML.

Основними завданнями дисципліни є:

- оволодіння формалізованими методами синтезу моделей програмного забезпечення;
- розуміння переваг і недоліків використовуваних технологій моделювання та напрямки їх розвитку;
- володіння практичним навичками роботи з основними CASE-засобами структурного та об'єктно-орієнтованого моделювання та проєктування інформаційних систем;
- набуття умінь і навичок, необхідних для розроблення організаційних, функціональних, інформаційних та процесних моделей предметної області за допомогою методології ARIS; моделей предметної області у вигляді контекстної діаграми, діаграми декомпозиції, діаграми дерева вузлів згідно з методологією IDEF0; за допомогою мови UML створювати діаграми моделей предметної області.

Методологічну основу викладання дисципліни з вивчення засобів моделювання програмного забезпечення складають курси «Алгоритмізація та програмування», «Основи програмної інженерії», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Аналіз вимог до програмного забезпечення». Ця дисципліна забезпечує інші навчальні дисципліни, при вивченні яких застосовуватимуться засоби моделювання програмного забезпечення. Вона є підґрунтям для засвоєння та вдосконалення знань при вивченні дисциплін професійної та практичної підготовки, а саме: «Конструювання програмного забезпечення», «Архітектура та проєктування програмного забезпечення», «Компонентне проєктування» тощо.

У навчально-методичному посібнику подано матеріал з основ моделювання програмного забезпечення. Запропоновано до вивчення та виконання вісім лабораторних і вісім самостійних робіт, які виконуватимуться із застосуванням програмних засобів побудови діаграм UML.

Перелік тем лабораторних робіт

Лабораторна робота № 1. Створення ER-моделі предметної області.

Лабораторна робота № 2. Створення діаграм у середовищі ARIS EXPRESS.

Лабораторна робота № 3. Побудова діаграм IDEF0.

Лабораторна робота № 4. Побудова діаграм варіантів використання.

Лабораторна робота № 5. Побудова діаграм класів.

Лабораторна робота № 6. Побудова діаграм станів.

Лабораторна робота № 7. Побудова діаграм діяльності.

Лабораторна робота № 8. Побудова діаграм послідовності.

Кожна із запропонованих до виконання робіт має теоретичні відомості з докладним описом порядку виконання та контрольні запитання для закріплення відповідного тематичного матеріалу.

Перелік тем самостійної роботи

Самостійна робота № 1. Методологія функціонального моделювання SADT.

Самостійна робота № 2. Методологія побудови діаграм потоків даних.

Самостійна робота № 3. Діаграми об'єктів.

Самостійна робота № 4. Побудова діаграм пакетів.

Самостійна робота № 5. Побудова діаграм кооперації.

Самостійна робота № 6. Побудова діаграм компонентів.

Самостійна робота № 7. Побудова діаграм розгортання.

Самостійна робота № 8. Відмінності між UML 1.x та UML 2.0.

Правильність виконаних лабораторних і самостійних робіт перевіряє викладач.



The background of the image is the official seal of the National University of Odessa Law Academy. It features a central shield with a blue and yellow diagonal design. Inside the shield is a golden bell and a lion. The shield is surrounded by a wreath of golden ears of wheat. At the bottom, a blue ribbon banner contains the text "НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ" and "ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ".

УВАГА!

Повна версія навчального посібника розташована на сайті дистанційного навчання факультету кібербезпеки та інформаційних технологій Національного університету "Одеська юридична академія"

за адресою: <http://cyber.onua.edu.ua>

З усіх питань стосовно повної версії навчального посібника звертатися за адресою:

trofymenko@onua.edu.ua

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 20 найкращих інструментів для діаграм ER. URL: <https://techukraine.net/20-найкращих-інструментів-для-діаграм-er/>
2. Cheesman J., Daniels J. UML Components: A Simple Process for Specifying Component-Based Software. Addison-Wesley Professional, 2000. 176 p. ISBN 978-0201708516.
3. Clements P., Kazman R. Software Architecture in Practice. 4th Edition. Addison-Wesley Professional, 2021. 464 p. ISBN 9780136886099.
4. Conallen J. Building Web Applications with UML. Addison Wesley Longman, 1999. 320 p. ISBN 978-0201615777.
5. Erder M. Continuous Architecture in Practice: Software Architecture in the Age of Agility and DevOps. Addison-Wesley Professional, 2021. 352 p. ISBN 9780136523567.
6. Eriksson H.-E., Penker M. Business Modeling With UML: Business Patterns at Work. NY: John Wiley & Sons, Inc, 2000. 480 p. ISBN: 978-0471295518.
7. Frankel D.S. Model Driven Architecture: Applying MDA to Enterprise Computing. John Wiley & Sons, 2003. 354 p. ISBN: 978-0471319207.
8. Kleppe A., Warmer J., Bast W. MDA Explained-The Model Driven Architecture (TM):Practice and Promise / Addison-Wesley Professional, 2003. 192 p. ISBN 978-0321194428.
9. Marshall C. Enterprise Modeling with UML: Designing Successful Software through Business Analysis. Addison-Wesley Longman, 2000. 290 p. ISBN 978-0201433135.
10. Martin Robert. Clean Agile: Back to Basics. Pearson, 2019. 240 p. ISBN 9780135781869.
11. Mellor S.J., Scott K., Uhl A., Weise D. MDA Distilled-Principles of Model-Driven Architecture. Addison-Wesley Professional, 2004. 176 p. ISBN 978-0201788914.
12. Naiburg E.J., Maksimchuk R.A. UML For Database Design. NY: Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1999. 300 p. ISBN: 978-0201721638.
13. Ockerman S., Reindl S. Mastering Professional Scrum: A Practitioners Guide to Overcoming Challenges and Maximizing the Benefits of Agility. Addison-Wesley Professional, 2019. 224 p. ISBN 9780134841526.
14. OMG Unified Modeling Language Specification, Version 2.0.— Object Management Group, Inc., Needham, MA 02494.
15. Rumbaugh J., Jacobson I., Booch G. The Unified Modeling Language Reference Manual, second edition. Addison-Wesley Professional, 2004. 721 p. ISBN 978-0321718952.
16. Singh A., Anamika Ms. Object Oriented Modeling and Design Using UML: 2nd Edition. Independently published, 2022. 153 p. ISBN 979-8846345430.
17. StarUML documentation. URL: <https://docs.staruml.io/>
18. Sundaramoorthy S. UML Diagramming: A Case Study Approach. Auerbach Publications, 2022. 416 p. ISBN 1032120789.
19. The Unified Modeling Language. URL: <https://www.uml-diagrams.org/>

20. UML 2.5 Diagrams Overview. URL: <https://www.uml-diagrams.org/uml-25-diagrams.html>.
21. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Проектування інформаційних систем: навч. посібник. Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. 434 с. ISBN 978-966-920-208-6.
22. Бородкіна І. Інженерія програмного забезпечення: навч. посібник. К.: Центр учбової літератури, 2021. 204 с. ISBN 9786110112321.
23. Мартін Р. Чиста архітектура. Фабула, 2019. 416 с. ISBN: 9786170952868
24. Методичні вказівки до організації самостійної роботи студентів (СРС) з дисципліни «Сучасні технології автоматизованого проектування та верифікації програм». Мова моделювання UML / Уклад. Я.Ю. Дорогий, О.О. Дорога-Іванюк, Київ: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2021. 60 с.
25. Моделювання програмного забезпечення: науково-методичний посібник / М.Р. Петрик, О.Ю. Петрик. Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2015. 200 с.
26. Моделювання та аналіз програмного забезпечення: методичні вказівки до практичних та лабораторних занять / Укладач: Л.В. Глазунова. Одеса: ДУІТЗ, 2021. 92 с.
27. Онищенко Т.В., Городнича К.О. Конспект лекцій з дисципліни «Моделювання та аналіз програмного забезпечення». Одеса: ОНПУ, 2015. 190 с.
28. Проектування інформаційних систем: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч. посібник / Укладачі: Л. М. Добровська, О.В. Аверьянова. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 202 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41778/1/Proiektuvannia-informatsiinykh-system_KompPrakt.pdf.
29. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем / Г.В. Табунщик, Т.І. Каплієнко, О.А. Петрова. Запоріжжя: Дике Поле, 2016. 250 с. ISBN 978-966-2752-07-0.
30. Простий посібник зі схем UML і моделювання баз даних. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/guide-to-uml-diagramming-and-database-modeling>.
31. Створення схем IDEF0. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/створення-схем-idef0-ea7a9289-96e0-4df8-bb26-a62ea86417fc>.
32. Шаховська Н. Б., Литвин В. В. Проектування інформаційних систем: навч. посібник. Львів: Магнолія 2006, 2011. 380 с. ISBN 978-966-2025-97-2.
33. Як будувати UML-діаграми. Розбираємо три найпопулярніші варіанти. URL: <https://dou.ua/forums/topic/40575/>

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

*Сергій Юрійович Манаков
Олена Григорівна Трофименко
Юлія Геннадіївна Лобода
Анастасія Іванівна Дика*

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1847

Навчально-методичний посібник

*Для підготовки здобувачів вищої освіти
галузі знань 12 «Інформаційні технології»*

Електронне видання

В авторській редакції

Формат 60x84/16. Ум-друк. арк. 8,76.
Наклад 100 прим. Зам. № 2306-19.

Видавець ПП «Фенікс»
(Свідцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1044 від 17.09.02).
Україна, м. Одеса, 65009, вул. Зоопаркова, 25.
e-mail: fenix-izd@ukr.net

НАЦІОНАЛЬНИЙ

УНІВЕРСИТЕТ

«ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»