

**Міністерство освіти і науки України  
Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного**

**ЗІНОВ'ЄВА О.Г., ШАРОВ С.В.**

**ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

**Конспект лекцій**

Запоріжжя

2024

УДК 004.415.2(07)

З-63

*Рекомендовано рішенням вченої ради факультету енергетики і комп'ютерних технологій Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного  
(Протокол № 7 від 12.03.2024 р.)*

**Рецензенти:**

**Мацулевич О.Є.** – к.т.н., доцент, доцент кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проектування Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

**Сіциліцин Ю.О.** – доктор філософії, старший викладач кафедри інформатики та кібернетики Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького.

**Зінов'єва О.Г., Шаров С.В.**

**363 Проектування інформаційних систем:** конспект лекцій. Запоріжжя, 2024. 148 с.

ISBN

У конспекті лекцій з дисципліни «Проектування інформаційних систем» розглянуті основи теорії проектування інформаційних систем (ІС), а саме розкрито такі питання: основні поняття технології проектування ІС, життєвий цикл програмного забезпечення ІС, різновиди архітектури ІС, технології проектування інформаційних систем. Конспект лекцій призначено для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

УДК 004.415.2(07)

© Зінов'єва О.Г., Шаров С.В.  
© Таврійський державний  
агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного, 2024

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
ТЕМА 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ .....	6
1.1 Основні визначення. Системний підхід до проектування інформаційних систем (ІС) .....	6
1.2 Класифікація інформаційних систем .....	9
1.3 Життєвий цикл інформаційної системи .....	12
1.4 Стандарти проектування інформаційних систем .....	21
Контрольні питання .....	26
Тестові питання до теми .....	26
ТЕМА 2. ФУНКЦІЇ ТА ВИМОГИ ДО ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ .....	29
2.1 Функції інформаційної системи .....	29
2.2 Вимоги до ІС .....	33
2.3 Технологія проектування ІС .....	40
Контрольні питання .....	45
Тестові питання до теми .....	45
ТЕМА 3. СТРУКТУРНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ .....	48
3.1 Основні поняття структурного аналізу та структурного проектування .....	48
3.2 Методологія структурного аналізу і проектування .....	49
3.3 Склад функціональної моделі .....	52
3.4. Моделювання потоків даних (процесів) .....	58
Контрольні питання .....	61
Тестові питання до теми .....	61
ТЕМА 4. МОДЕЛІ ДАНИХ, МОДЕЛІ ПРОЦЕСІВ ТА ЇХ ПРОЕКТУВАННЯ З ДОПОМОГОЮ ERWIN .....	64
4.1 Моделювання даних .....	64
4.2 Метод IDEF1 .....	65
4.3. Відображення моделі даних в інструментальному засобі ERwin .....	68
Контрольні питання .....	81
Тестові питання до теми .....	82
ТЕМА 5. ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНА МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ІС. СТАНДАРТИ UML .....	84
5.1. Сутність об'єктно-орієнтованого підходу .....	84
5.2 Загальні відомості про мову UML .....	86
5.3 Види діаграм UML .....	89
5.4. Послідовність побудови діаграм .....	99
Контрольні питання .....	100
Тестові питання до теми .....	100

ТЕМА 6. ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ .....	102
6.1 Канонічне проектування ІС .....	102
6.2 Типове проектування ІС .....	113
Контрольні питання .....	118
Тестові питання до теми .....	118
ТЕМА 7. ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ПІДТРИМКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	120
7.1. Методологія DATARUN і інструментальний засіб SE Companion .....	120
7.2. CASE-засоби. Загальна характеристика й класифікація .....	124
Контрольні питання .....	130
Тестові питання до теми .....	130
ТЕМА 8. ТЕХНОЛОГІЯ RUP. ТЕХНОЛОГІЯ ARIS. ГНУЧКІ МЕТОДОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІС .....	132
8.1. Характеристика і принципи технології RUP .....	132
8.2. Технологія ARIS .....	137
8.3 EXtreme Programming та інші гнучкі технології .....	142
Контрольні питання .....	144
Тестові питання до теми .....	145
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	147

## ВСТУП

Проектування інформаційних систем є актуальним питанням для фахівців ІТ сфери. Створення інформаційних систем є складною та тривалою працею, що вимагає високої кваліфікації фахівців, що беруть участь у ній. Але нерідко створення таких систем виконується на інтуїтивному рівні із застосуванням неформалізованих методів, заснованих на мистецтві, практичному досвіді, експертних оцінках та дорогих експериментальних перевірках якості функціонування системи. Експлуатаційні витрати, що виникають після здачі таких систем, можуть суттєво перевищувати витрати на їх створення. Дослідження показують, що на виявлення помилок, допущених на стадії проектування, витрачається приблизно вдвічі більше часу, ніж виправлення помилок, допущених на аступних фазах. При цьому виправлення помилки на стадії проектування коштує у 2 рази, на стадії тестування – у 10 разів, а на стадії експлуатації системи – у 100 разів дорожче, ніж на стадії аналізу.

Дисципліни «Проектування інформаційних систем» входить до складу нормативної частини навчального плану підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Мета засвоєння дисципліни: забезпечення базової профілюючої підготовки за фахом, формування теоретичних знань та практичних навичок у галузі проектування інформаційних систем. Здобуті у процесі вивчення дисципліни знання є базою для вивчення дисциплін професійно-орієнтованого циклу. До завдань курсу відноситься оволодіння теоретичними положеннями та практичними навичками з проектування інформаційних систем. Результати освоєння дисципліни будуть, у свою чергу, необхідні під час проходження виробничої практики, виконання курсових проектів, випускної кваліфікаційної роботи та подальшої професійної діяльності

Даний конспект лекцій включає теми змістовних модулів курсу «Проектування інформаційних систем», який викладається для студентів, що навчаються за спеціальністю «Комп'ютерні науки». Для перевірки отриманих знань в навчальному посібнику наведені тестові завдання, що дозволить студентам більш ефективно засвоїти матеріал

# ТЕМА 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

1.1 Основні визначення. Системний підхід до проектування інформаційних систем

1.2 Класифікація інформаційних систем

1.3 Життєвий цикл інформаційної системи

1.4 Стандарти проектування інформаційних систем

**Час:** 2 години

**Література:** 1, с. 15-24; 8, с. 6-15; 10, с. 27-30; 12, с. 7-25; 13, с. 20-68.

## 1.1 Основні визначення. Системний підхід до проектування інформаційних систем (ІС)

Під поняттям «система» розуміють сукупність «взаємодіючих компонентів і взаємозв'язків між ними; вона має властивості, відсутні у окремих її елементів». Весь світ можна розглядати як складну взаємопов'язану сукупність природних і штучних систем (наприклад, планети у складі Сонячної системи, космічний корабель, системи молекулярних взаємодій в живих організмах).

Інформаційною системою є сукупність:

- 1) функціональних та інформаційних процесів конкретної предметної області;
- 2) засобів і методів збору, зберігання, аналізу, обробки і передачі інформації, що залежать від специфіки галузі застосування;
- 3) методів управління процесами вирішення функціональних завдань, а також інформаційними, матеріальними та грошовими потоками в предметній області».

Інформаційні системи можуть відрізнятися за:

- 1) видами інформаційних процесів конкретної предметної області;
- 2) засобами і методами збору, зберігання, аналізу, обробки та передачі інформації (що залежать від специфіки галузі застосування);
- 3) методами управління процесами, які реалізуються в предметній області та стосуються інформації, документопотоків, матеріалів і фінансів.

Можна виділити такі види забезпечення ІС: інформаційне; математичне; лінгвістичне; програмне; технічне, організаційне; нормативно-правове; забезпечення безпеки даних та інформації. Розкриємо їхню сутність:

1) Інформаційне забезпечення – це сукупність єдиної системи класифікації та кодування інформації, уніфікованих систем документації, схем інформаційних потоків, що циркулюють в організації, а також методологія побудови баз даних.

переконаний, що різним проектам потрібні різні методології. Він увів наступну градацію проектів: на одній осі відкладається кількість зайнятих у проекті людей, на іншій – критичність помилок.

Методологія поступається XP за продуктивністю, зате максимально проста у використанні. Вимагає мінімальних зусиль для впровадження, оскільки орієнтована на людські звички. Вважається, що вона описує той природний порядок розробки ПЗ, який встановлюється в досить кваліфікованих колективах, якщо в них не займаються цілеспрямованим впровадженням іншої методології.

Основні характеристики методології:

- ітеративна інкрементна розробка;
- автоматичне регресійне тестування;
- користувачі залучаються до активної участі в проекті;
- склад документації визначається учасниками проекту;
- як правило, використовуються засоби контролю версій коду.

*Feature Driven Development.* Методологія Feature Driven Development (функціонально-орієнтована розробка), яка має скорочену назву FDD, була розроблена Джефом Де Люка (Jeff De Luca) і визнаним авторитетом у галузі об'єктно-орієнтованих технологій Пітером Коадам (Peter Coad). Як і в решті адаптивних методологій, у ній робиться основний наголос на коротких ітераціях, кожна з яких слугує для опрацювання певної частини функціональності системи. Згідно з FDD, одна ітерація триває два тижні

FDD включає п'ять процесів:

- розробку загальної моделі;
- складання списку необхідних функцій системи;
- планування роботи над кожною функцією;
- проектування функції; 94 конструювання функції.

### **Контрольні питання**

1. Які основні характеристики, підхід до розробки та принципи методології RUP?
2. Охарактеризуйте модель ЖЦ RUP. Що таке динамічна і статична структури моделі життєвого циклу RUP?
3. Які фази і віхи включає модель життєвого циклу MSF?
4. Які особливості, переваги і недоліки екстремального програмування? Де його застосовують?
5. Дайте порівняльну характеристику інструментальних засобів моделювання бізнес-процесів BPWin і ARIS.
6. Яким чином представлений бізнес-процес в нотації ARIS?

## Тестові питання до теми

1. В рамках Rational Unified Process (RUP) набір дій по розробці програм включає етапи:

- а) Створення структурних схем;
- б) Визначення вхідних, вихідних даних;
- в) Узгодження вартості проекту;
- г) Створення бізнес-моделей;
- д) Проектування, програмування;
- е) Тестування, впровадження.

2. Методи опису, що використовуються в ARIS:

- а) DFD - метод опису потоків;
- б) EPC - метод опису процесів;
- в) ERM - модель сутність-зв'язок для опису структури даних;
- г) IDEF - методи опису функцій системи.

3. ARIS Express:

- а) Дозволяє будувати BPMN діаграми;
- б) Дозволяє будувати організаційну структуру;
- в) Дозволяє проектувати бізнес-процеси;
- г) Дозволяє проектувати IT інфраструктуру;
- д) Дозволяє проектувати моделі даних.

4. Методологія ARIS розглядає підприємство як сукупність таких поглядів:

- а) погляд на організаційну структуру;
- б) погляд на функції;
- в) погляд на ролі;
- г) погляд на персонал;
- д) погляд на процеси;
- е) погляд на завдання.

5. Методологія ARIS не регламентує:

- а) коректність моделей;
- б) послідовність побудови моделей;
- в) зрозумілість та зручність використання моделі;
- г) порівнянність моделей.

6. Які фази існують у RUP?

- а) Уточнення (Elaboration);
- б) Впровадження (Transition);



- в) Початок (Inception);
- г) Планування (Planning).

7. Які найкращі практики розробки програмних систем використовуються в RUP?

- а) ітеративна розробка;
- б) візуальне моделювання;
- в) максимальне повторне використання компонентів;
- г) управління вимогами;
- д) фіксація всіх вимог на початковій фазі.

8. Навіщо використовується в RUP діаграма діяльності (activity diagram)?

- а) використовується для опису потоку інформації між основними артефактами;
- б) визначає відповідальність конкретної ролі у проєкті;
- в) використовується для опису потоку робіт з кожної дисципліни RUP;
- г) використовується для опису діяльності при деталізації потоку робіт.

9. Які моделі розробляються у RUP?

- а) модель побудови (Construction Model);
- б) модель реалізації (Implementation Model);
- в) модель вимог (Requirements Model);
- г) модель проєктування (Design Model);
- д) модель аналізу (Analysis Model).

10. Які твердження справедливі щодо ітерацій у RUP?

- а) кожна фаза RUP пов'язана принаймні з однією ітерацією;
- б) ітерації містять кілька фаз RUP;
- в) фази RUP можуть містити декілька ітерацій;
- г) створюються плани кожної фази, але з ітерацій;
- д) планування виконується у межах окремих дисциплін, а чи не у межах ітерацій.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник. Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. 434 с.
2. Зелінська О.В., Потапова Н.А., Волонтир Л.О. Інформаційні системи та технології в галузі. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 263 с.
3. Зінов'єва О.Г. Використання CASE-засобів для проектування інформаційних систем. Українські студії в європейському контексті. 2023. № 7. С.220-227.
4. Зінов'єва О.Г., Шаров С.В., Гешева Г.В. Проектування інформаційних систем: Лабораторний практикум. Запоріжжя, 2023. 160 с.
5. Ізмайлова О.В. Проектування інформаційних систем: навч. посіб. Київ: КНУБА, 2022. 88 с.
6. Казакова Н.Ф., Штефан Н.З. Системний аналіз і проектування інформаційних систем: методичні вказівки до лабораторних занять (частина 2). Одеса, 2023. 134 с.
7. Литвин В.В., Шаховська Н.Б. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник. Львів, 2010. 536 с.
8. Марченко А.В. Проектування інформаційних систем. Київ, 2016. 90 с.
9. Мінухін С.В., Беседовський О.М., Знахур С.В. Методи і моделі проектування на основі сучасних CASE-засобів. Навчальний посібник. Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. 272 с.
10. Недашківський О.М. Планування та проектування інформаційних систем. Київ, 2014. 215 с.
11. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС (конспект лекцій): навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / уклад.: О.С. Коваленко, Л.М. Добровська. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192 с.
12. Ременяк Л.В. Проектування інформаційних систем: конспект лекцій. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2016. 152 с.
13. Ушакова І.О. Основи системного аналізу об'єктів і процесів комп'ютеризації. Ч. 2. Навчальний посібник для студентів напряму "Комп'ютерні науки". Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. 308 с.
14. Шаров С.В., Осадчий В.В. Бази даних та інформаційні системи. Навчальний посібник. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 352 с.
15. Plümicke M. ARIS meets RUP: The ARIS Unified Information System Development Process. EPK. 2004. pp. 65-86.
16. Snook C., Butler M. UML-B: Formal modeling and design aided by UML. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM). 2006. Т. 15. № 1. pp. 92-122.

Навчально-методичне видання

**Зінов'єва Ольга Геннадіївна  
Шаров Сергій Володимирович**

**Проектування інформаційних систем**

Конспект лекцій