

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ
заборонено**

Автор: О.В. Криворучко, доктор технічних наук, професор

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки 17.02.2020р., протокол № 15

Рецензенти: В.І. Пашорін, кандидат технічних наук, професор;
І.А. Столярчук, керівник центру сетрифікаційного навчання
«Проком», кандидат фізико-математичних наук.

**ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ /
COMPLEX SYSTEMS DESIGNS**

ПРОГРАМА / COURSE SUMMARY

освітній ступінь	аспірант	/	postgraduate
галузь знань	12 «Інформаційні технології»	/	Information Technology
спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»	/	Computer Science

ВСТУП

Програма вибіркової дисципліни «Проектування складних систем» призначена для аспірантів КНТЕУ галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Програму підготовлено відповідно до освітньо-наукової програми «Комп'ютерні науки».

Програма складається з таких розділів:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як вибіркової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни. формування системи теоретичних знань і практичних навичок аспірантів у інформаційних технологіях проектування складних систем які засновані на міжнародних стандартах, у методах проектування інформаційних систем, у принципах побудови функціональних й інформаційних моделей систем, у проведенні аналізу отриманих результатів, у застосуванні інструментальних засобів підтримки проектування комплексних інформаційних систем.

Завдання дисципліни. Вивчення складових і структури різних типів систем як об'єктів проектування; сучасних технологій системного аналізу та проектування складних систем і методик обґрунтування ефективності їхнього застосування; змісту етапів проектування КІС та їхніх особливостей при використанні різних технологій проектування; цілей і завдань проведення передпроектного обстеження об'єктів інформатизації; методів моделювання інформаційних процесів предметної області; класифікацію й загальні характеристики сучасних CASE-засобів.

Предметом вивчення дисципліни "Проектування складних систем" є процеси проектування архітектури системи, яка включає в себе збір інформації/вимог клієнтів, їх аналіз і створення проекту для компоненту програмного забезпечення у відповідності з вимогами та процеси вирішення задач та планування для створення програмного рішення системи.

2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

знання

- основних видів інформаційних систем; сфери застосування інформаційних систем (ІС); програмних засобів реалізації інформаційних процесів, основних характеристик універсальних

інформаційних технологій введення, перетворення, переробки, передачі та подання інформації; сучасних тенденцій в сфері розробки та експлуатації ІС; основних задач супроводу інформаційних систем

вміння

- вільно володіти пакетом програм MS Office, управляти проектами за допомогою засобів MS Project; аналізувати та візуалізувати дані в Power BI Desktop; підбирати CRM-системи для компаній так, щоб налагодити ефективне функціонування і взаємодію всіх її відділів.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Проектування складних систем», як вибіркова компонента освітньо-наукової програми, забезпечує оволодіння аспірантами загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідною освітньо-науковою програмою:

- ✓ *Проектування складних систем (Освітньо-наукова програма третього рівня вищої освіти)*

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальнонаукові компетентності (ЗК)</i>		
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до формування системного наукового світогляду, етики наукових досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.	1
ЗК2	Здатність застосовувати теоретичні та практичні знання у науковій діяльності для вирішення задач у предметній області.	2,3
<i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності із спеціальності (СК)</i>		
СК1	Засвоєння основних концепцій наукових досліджень в області комп'ютерних наук.	3,4,5,6
СК3	Оволодіння термінологією та понятійним апаратом з досліджуваного наукового напрямку.	2
СК4	Здатність використовувати сучасні методи моделювання об'єктів, процесів і явищ предметної галузі дослідження.	3, 4
СК8	Знання у сфері застосування Інтернет-технологій для побудови сервіс-орієнтованих систем.	3-10
СК9	Знання у сфері мережевого програмного забезпечення на основі сервісно-орієнтованих технологій (SOA) та шинної топології ESB.	4,6,7

СК 10	Знання у сфері забезпечення інформаційної безпеки та використання спеціалізованого програмного забезпечення.	4
<i>Програмні результати навчання</i>		
ПРН 5	Вміння застосовувати сучасні засоби обчислювальної техніки у науковій діяльності для проведення теоретичних та експериментальних досліджень	3-10
ПРН 11	Вміти застосовувати Інтернет-технологій для побудови сервіс-орієнтованих систем.	3-10
ПРН 12	Вміти розробляти та використовувати інтегроване програмне середовище на основі сервісно-орієнтованих технологій (SOA) та шинної топології ESB.	7-10
ПРН 13	Вміти ефективно підтримувати інформаційну безпеку та здійснювати системне адміністрування комп'ютерних мереж.	4

4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основні поняття технології проектування складних систем

Предмет і метод дисципліни "Проектування складних систем". Поняття економічної інформаційної системи. Класи систем. Структура однокористувальницької і багатокористувацької, малої та корпоративної інформаційної системи (ІС), локальної й розподіленої ІС, склад і призначення підсистем. Основні особливості сучасних проектів ІС. Етапи створення складних ІС: формування вимог, концептуальне проектування, специфікація додатків, розробка моделей, інтеграція і тестування інформаційної системи. Методи програмної інженерії в проектуванні складних ІС.

Рекомендовані джерела:

Основні: 4, 5.

Додаткові: 7, 9, 10, 12.

Інтернет ресурси: 15, 16, 18

Тема 2. Життєвий цикл програмного забезпечення складної ІС

Поняття життєвого циклу програмного забезпечення (ПЗ) інформаційної системи. Процеси життєвого циклу: основні, допоміжні, організаційні. Зміст і взаємозв'язок процесів життєвого циклу ПЗ ІС. Моделі життєвого циклу: каскадна, модель з проміжним контролем, спіральна. Стадії життєвого циклу ПЗ ІС. Регламентация процесів проектування у вітчизняних та міжнародних стандартах.

Рекомендовані джерела:

Основні: 1, 4, 5.

Додаткові: 6, 8, 10, 13.

Інтернет ресурси: 15, 16, 18, 19.

Тема 3. Організація розробки ІС

Канонічне проектування ІС. Стадії та етапи процесу канонічного проектування ІС. Цілі і завдання передпроектної стадії створення ІС. Моделі діяльності організації ("як є" і "як повинно бути"). Склад робіт на стадії технічного і робочого проектування. Склад проектної документації. Типове проектування ІС. Поняття типового проекту, передумови типізації. Об'єкти типізації. Методи типового проектування. Оцінка ефективності використання типових рішень. Типове проектне рішення (ТПР). Класи і структура ТПР. Склад і зміст операцій типового елементного проектування ІС. Функціональні пакети прикладних програм (ППП) як основа ТПР. Адаптація типової ІС. Методи і засоби прототипного проектування ІС.

Рекомендовані джерела:

Основні: 4, 5.

Додаткові: 8, 10, 13.

Інтернет ресурси: 15, 16, 20.

Тема 4. Аналіз та моделювання функціональної області впровадження ІС

Основні поняття організаційного бізнес-моделювання. Місія компанії, дерево цілей і стратегії їх досягнення. Статичний опис компанії: бізнес-потенціал компанії, функціонал компанії, зони відповідальності менеджменту. Динамічне опис компанії. Процесні потокові моделі. Моделі структур даних. Повна бізнес-модель компанії. Шаблони організаційного бізнес-моделювання. Побудова організаційно-функціональної структури компанії. Етапи розробки Положення про організаційно-функціональній структурі компанії. Інформаційні технології організаційного моделювання. Комплексна система захисту інформації в програмно-керованих ІС. Модель інфраструктури цифрового вузла комутації з позицій захисту інформації.

Рекомендовані джерела:

Основні: 2, 5.

Додаткові: 6, 10, 13, 15.

Інтернет ресурси: 15, 16, 21, 22.

Тема 5. Специфікація функціональних вимог до ІС

Процесні потокові моделі. Процесний підхід до організації діяльності організації. Зв'язок концепції процесного підходу з концепцією матричної організації. Основні елементи процесного підходу: межі процесу, ключові ролі, дерево цілей, дерево функцій, дерево показників. Виділення і класифікація процесів. Основні процеси, процеси управління, процеси забезпечення. Референтні моделі. Проведення передпроектного обстеження організації. Анкетування, інтерв'ювання, фотографія робочого часу персоналу. Результати передпроектного обстеження.

Рекомендовані джерела:

Основні: 2, 4, 5.

Додаткові: 6, 8, 9, 11.

Інтернет ресурси: 21.

Тема 6. Методології моделювання предметної області

Методології моделювання предметної області. Структурна модель предметної області. Об'єктна структура. Функціональна структура. Структура управління. Організаційна структура. Функціонально-орієнтовані та об'єктно-орієнтовані методології опису предметної області. Функціональна методика IDEF. Функціональна методика потоків даних. Об'єктно-орієнтована методика. Порівняння існуючих методик. Синтетична методика.

Рекомендовані джерела:

Основні: 2, 3, 5.

Додаткові: 7, 8, 13.

Інтернет ресурси: 15, 16, 20

Тема 7. Моделювання бізнес-процесів засобами BPwin

Case-засоби для моделювання ділових процесів. Інструментальне середовище BPwin. Принципи побудови моделі IDEF0: контекстна діаграма, суб'єкт моделювання, мета і точка зору. Діаграми IDEF0: контекстна діаграма, діаграми декомпозиції, діаграми дерева вузлів, діаграми тільки для експозиції (FEO). Роботи (Activity). Стрілки (Arrow). Тунелювання стрілок. Нумерація робіт і діаграм. Каркас діаграми. Злиття і розщеплення моделей. Створення звітів.

Вартісний аналіз: об'єкт витрат, двигун витрат, центр витрат. Властивості, що визначаються користувачем (UDP). Діаграми потоків даних (Data Flow Diagramming): роботи, зовнішні сутності (посилання), потоки робіт, сховища даних. Метод опису процесів IDEF3: роботи, зв'язку, об'єкти посилань, перехрестя. Імітаційне моделювання: джерела та стоки, черги, процеси.

Рекомендовані джерела:

Основні: 2, 3.

Додаткові: 8, 11, 13.

Інтернет ресурси: 15, 16, 20, 21.

Тема 8. Інформаційне забезпечення ІС. Моделювання інформаційного забезпечення

Інформаційне забезпечення ІС. Склад і зміст операцій проектування класифікаторів. Система документації. Внутрішньомашинне інформаційне забезпечення. Проектування екранних форм електронних документів. Інформаційна база і способи її організації.

Моделювання даних. Метод IDEF1. Відображення моделі даних в інструментальному засобі ERwin. Інтерфейс ERwin. Рівні відображення моделі. Створення логічної моделі даних: рівні логічної моделі; сутності й атрибути; зв'язку; типи сутностей і ієрархія наслідування; ключі, нормалізація даних; домени. Створення фізичної моделі: рівні фізичної моделі; таблиці; правила валідації і значення за умовчанням; індекси; тригери і процедури; проектування сховищ даних; обчислення розміру БД; пряме і зворотне проектування. Генерація коду клієнтської частини за допомогою ERwin: розширені атрибути; генерація коду в Visual Basic. Створення звітів. Генерація словників.

Рекомендовані джерела:

Основні: 2, 3.

Додаткові: 7, 8, 12, 13.

Інтернет ресурси: 15, 16, 19, 20.

**Тема 9. Уніфікована мова візуального моделювання
Unified Modeling Language (UML)**

Діаграми в UML. Класи і стереотипи класів. Асоціативні класи. Основні елементи діаграм взаємодії - об'єкти, повідомлення. Діаграми станів: початкового стану, кінцевого стану, переходи. Вкладеність станів. Діаграми впровадження: підсистеми, компоненти, зв'язки. Стереотипи компонент. Діаграми розміщення.

Рекомендовані джерела:

Основні: 2, 3.

Додаткові: 7, 8, 13, 14.

Інтернет ресурси: 15, 16, 19, 20.

Тема 10. Етапи проектування ІС із застосуванням UML

Основні типи UML-діаграм, використовувані в проектуванні інформаційних систем. Взаємозв'язки між діаграмами. Підтримка UML ітеративного процесу проектування ІС. Етапи проектування ІС: моделювання бізнес-прецедентів, розробка моделі бізнес-об'єктів, розробка концептуальної моделі даних, розробка вимог до системи, аналіз вимог і попереднє проектування системи, розробка моделей бази даних і додатків, проектування фізичної реалізації системи.

Рекомендовані джерела:

Основні: 2, 3.

Додаткові: 7, 8, 13.

Інтернет ресурси: 15, 16, 19, 20.

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ**Основний**

1. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / В.С. Авраменко, А.С. Авраменко. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. – 434 с.: іл.
2. Ананьєв О. М. Інформаційні системи і технології в комерційній діяльності : підручник / О. М. Ананьєв, В. М. Білик, Я. А. Гончарук. - Львів : Новий Світ-2000, 2006. – 584 с.
3. Береза А. М. Основи створення інформаційних систем : навч. посіб. / А. М. Береза. - 2-е вид., перероб. і доп. - К. : КНЕУ, 2001. - 214 с.
4. Бондаренко М. Ф. Операційні системи : навч. посіб. / М. Ф. Бондаренко, О. Г. Качко. - Х. : СМІТ, 2008. - 432 с.
5. Пономаренко В.С. Проектування інформаційних систем: посібник [Текст] / В.С. Пономаренко - К.: Видавничий центр „Академія”, 2002. – 234с.

Додатковий

6. Шаховська Н.Б. Проектування інформаційних систем./ Н. Б. Шаховська, В. В. Литвин. Навчальний посібник. – Львів: “Магнолія-2006”. – 380 с.
7. Морзе Н.В. Інформаційні системи. Навч. посібн. /за наук. ред. Н. В. Морзе; Морзе Н.В., Піх О.З. – Івано-Франківськ, «ЛілеяНВ», – 2015. – 384 с.
8. Павлиш В. А., Гліненко Л. К. Основи інформаційних технологій і систем: Навчальний посібник. / Павлиш В. А., Гліненко Л. К. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 500 с.
9. Поморцева О. Є. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Комп'ютерні засоби в економіці та підприємстві": навчально-практичний посібник / О. Є. Поморцева ; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2013. – 127 с.
10. Сендзюк М.А. Інформаційні системи і технології в економіці: навч.-метод. посіб. для самот. вивч. дисципліни / М.А. Сендзюк; М-во освіти і науки України, ДВНЗ “Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана”. – К. : КНЕУ, 2010. – 68 с.
11. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навч. посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. – Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. – 212 с. 2. Воронін А. М. Інформаційні системи прийняття рішень: навчальний посібник. / Воронін А. М., Зіатдінов Ю. К., Климова А. С. – К. : НАУ-друк, 2009. – 136с.
12. Матвієнко О. В. Основи менеджменту інформаційних систем [Текст] / О. В. Матвієнко, М. Н. Цивін – К. : Центр навч. літ., 2005. – 176 с.
13. Татарчук М. І. Корпоративні інформаційні системи [Текст]: навч. посібник / М. І. Татарчук. – К. : КНЕУ, 2005. – 291 с.
14. Федотова Д. Э. CASE-технологии [Текст]: практикум. / Д. Э. Федотова, Ю. Д. Семенов, К. Н. Чижик. – М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – 160 с.

Інтернет ресурси

15. www.cw.comizdat.com – інформаційно-аналітичний щотижневик “ComputerWorld”
16. Гомонай-Стрижко М.В. Інформаційні системи та технології на підприємстві: Конспект лекцій. – Львів: НЛТУ, 2014. – 200 с. [Електрон. ресурс]. / Гомонай-Стрижко М.В., Якімцов В.В. – http://ep.nltu.edu.ua/images/Kafedra_EP/Kafedra_EP_PDFs/kl_isitp.pdf
17. Иллюстрированный самоучитель по Microsoft Project: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.taurion.ru/project>
18. Начало работы с Power BI Desktop [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/power-bi/desktop-getting-started>
19. www.officemag.kiev.ua – журнал “Office”
20. ERP-эксперт – всё о ERP, ERP II, MRP, MRP II. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://erp-expert.narod.ru>
21. Microsoft Solutions Framework. Модель процессов MSF. – [Элек-тронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.microsoft.com/Rus/Download.aspx?file=/Msdn/Msf/MSF_process_model_rus.doc

22. Забезпечення інформаційної безпеки цифрових програмно керованих АТС
Інформаційна безпека телефонного зв'язку: навч. посібник / [Кононович В.Г.,
Стайкуца С.В., Тардаскіна Т.М., Шинкарчук Т.М.] За ред. чл.-кор. МАЗ В.Г.
Кононовича. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2010. – С. 168 - [Елек-тронний
ресурс]. – Режим доступа : <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/1115/view/493>