

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра моделювання систем і технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
роботи



Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ

« 30 » _____ 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ»

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	122 Комп'ютерні науки
освітня програма	Комп'ютерні науки
спеціалізація	
вид дисципліни	за вибором
факультет	Комп'ютерних наук

2021/2022 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету комп'ютерних наук

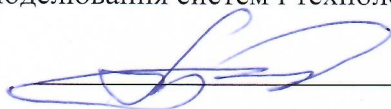
«30» червня 2021 року, протокол № 15

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: кандидат технічних наук, доцент кафедри моделювання систем і технологій Гамзаєв Рустам Олександрович, старший викладач Товстокоренко Олег Юрійович.

Програму схвалено на засіданні кафедри моделювання систем і технологій

Протокол від «04» червня 2021 року № 12

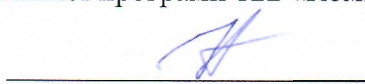
Завідувач кафедри моделювання систем і технологій



Микола ТКАЧУК

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми 122 «Комп'ютерні науки»

Гарант освітньо-професійної програми 122 «Комп'ютерні науки»

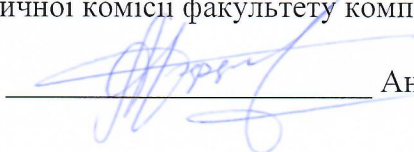


Микола СТВРВОЄДОВ

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук

Протокол від «25» червня 2021 року № 9

Голова науково-методичної комісії факультету комп'ютерних наук



Анатолій БЕРДНІКОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Методологія проектування інформаційних систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою вивчення курсу «Методологія проектування інформаційних систем» є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок із аналізу, моделювання, проектування сучасних мобільних інформаційних систем з використанням об'єктно орієнтованих методів, типових шаблонів для розробки програмних систем, а також використання типових архітектурних рішень.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- ознайомлення з принципами побудови сучасних мобільних інформаційних систем;
- формування у студентів знань за дисципліною, пов'язаних з процесом створення інформаційних систем та методами аналізу програмних систем;
- ознайомлення та вивчення понять шаблонів проектування програмного забезпечення та їх використання для підвищення якості архітектури систем;
- набуття практичних навичок роботи в колективі, вмінь знаходити правильні рішення на всіх етапах життєвого циклу програмних продуктів, використання сучасних інструментальних засобів та методологічних підходів;
- викладення основних стилів розробки програмної архітектури.

В ході вивчення дисципліни у студента повинні формуватися наступні компетентності.

Загальні компетентності (ЗК):

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01);
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК03);

- здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК05);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК07);
- здатність бути критичним і самокритичним (ЗК10);
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК12).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК):

- здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп’ютерних наук, аналізу та інтерпретування (ФК01);
- здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо (ФК02);
- здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв’язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії (ФК05);
- здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв’язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики (ФК06);
- здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (ФК12);

1.3. Кількість кредитів - 5

1.4. Загальна кількість годин - 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова / <u>за вибором</u>	
Денна форма навчання	Денна форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3-й
Семестр	
5-й	6-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні заняття	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
66 год.	год.
у тому числі індивідуальні завдання	
20 год. Курсова робота	год.

1.6. Заплановані результати навчання.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти результатів навчання.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен **знати**: існуючі життєві цикли програмних систем та пов'язані з цим процеси розробки інформаційних систем; атрибути якості програмного забезпечення, типові програмні архітектури інформаційних систем, шаблони проектування (design patterns).

У результаті вивчення даного курсу студент повинен **вміти**: використовувати інструментальні, технологічні та технічні CASE засоби для проектування, інформаційних систем; аналізувати вимоги до програмних систем та будувати модельні та технологічні рішення з урахуванням потреб кінцевих користувачів; виконувати розрахунки оцінки ефективності та продуктивності експлуатаційних показників мережі.

В Результаті вивчення дисципліни у студента повинні формуватися наступні програмні результати навчання (ПРН):

- використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних

середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей (ПРН03);

- розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування (ПРН07);
- розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук (ПРН09);
- володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт) (ПРН11);
- розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних (ПРН16).

2. Тематичний план навчальної дисципліни.

Розділ 1. Етапи та процеси побудови інформаційних та мобільних систем

Тема 1.1 «Етапи та процеси розробки програмних продуктів». Загальні відомості про основні етапи розробки програмних продуктів та існуючі методології такі як водоспадна, ітеративна (спіральна, інкрементна), уніфікований процеси розробки програмних продуктів, гнучкі методології тощо.

Тема 1.2 «Аналіз та опрацювання вимог». Вимоги в різних моделях життєвого циклу програмного забезпечення їх класифікація, роль, місце і загальна схема роботи з ними. Основні способи виявлення, аналізу та специфікації вимог. Основні функції та можливості системи управління вимогами.

Тема 1.3 «Мова UML». Мова UML її структура та можливості використання. UML діаграми концептуального рівня моделювання ПЗ. Основні елементи та правила застосування. CASE засоби для автоматизування процесу проектування.

Тема 1.4 «Аналіз структури системи». Структурні UML діаграми, діаграма класів, діаграма пакетів, діаграма розгортання та інші, принципи відображення діаграми класів на похідний код.

Тема 1.5 «Визначення програмної архітектури». Основні поняття програмної архітектури. Способи опису програмної архітектури. Типові архітектурні рішення: клієнт – серверна архітектура, багаторівнева архітектура, розподілена архітектура, мікро сервісна архітектура.

Тема 1.6 «Стилі та тактики програмної Архітектури». Визначення поняття стилів та тактик архітектури програмного забезпечення. Детальний опис тактик модифікації, ефективності, надійності та інших.

Тема 1.7 «Представлення бізнес логіки». Основні підходи та принципи для проектування бізнес логіки, використання підходів сценарій транзакцій, доменна модель, таблична модель.

Тема 1.8 «Інверсія контролю». Основні поняття інверсії контролю та приклад використання підходу для зменшення кількості зав'язків та підвищення рівня модифікації програмних систем. Визначення основних принципів Аспектно – орієнтованого програмування та використання для вирішення завдання локалізації наскрізної функціональності.

Розділ 2. Принципи та шаблони проектування

Тема 2.1 «Шаблони архітектури програмного забезпечення». Поняття шаблону та їх опис та класифікація. Введення поняття шаблону архітектури та приклади, на прикладі багаторівневої архітектури визначення кожного рівня та принципів їх побудови.

Тема 2.2 «GRASP шаблони». Поняття GRASP шаблонів та їх використання для створення високоякісного об'єктно орієнтованого програмного забезпечення.

Тема 2.3 «Шаблони проектування програмного забезпечення та мобільних додатків».

Визначення 23х GOF шаблонів, опис структури кожного шаблону, та приклади їх використання.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1. Етапи та процеси побудови інформаційних та мобільних систем						
Тема 1.1 «Етапи та процеси розробки програмних продуктів».	6	2				4
Тема 1.2 «Аналіз та опрацювання вимог».	13	4	4			5
Тема 1.3 «Мова UML».	16	2	8			6
Тема 1.4 «Аналіз структури системи».	9	4				5
Тема 1.5 «Визначення програмної архітектури».	14	4	4			6
Тема 1.6 «Стили та тактики програмної Архітектури».	9	2				7
Тема 1.7 «Представлення бізнес логіки».	7	2				5
Тема 1.8 «Інверсія контролю».	9	2				7
Разом за розділом 1	83	22	16			45
Розділ 2. Принципи та шаблони проектування						
Тема 2.1 «Шаблони архітектури програмного забезпечення».	17	4	6			7
Тема 2.2 «GRASP шаблони».	14	2	4			8
Тема 2.3 «Шаблони проектування програмного забезпечення та мобільних додатків».	16	4	6			6
Індивідуальне науково-дослідне завдання	20				20	
Разом за розділом 2	67	10	16			21
<i>Усього годин</i>	<i>150</i>	<i>32</i>	<i>32</i>		<i>20</i>	<i>66</i>

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз та опрацювання вимог	4
2	Використання мови UML 2.0	8
3	Типові програмні архітектури	4
4	Принципи SOLID та шаблони GRASP	4
5	Шаблони проектування GoF (твірні та структурні)	6
6	Шаблони проектування GoF (поведінки)	6
Разом		32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Етапи та процеси розробки програмних продуктів . <i>Загальні відомості про основні етапи розробки програмних продуктів та існуючі методології такі як водоспадна, ітеративна (спіральна, інкрементна).</i>	4
2	Аналіз та опрацювання вимог. <i>Вимоги в різних моделях життєвого циклу програмного забезпечення їх класифікація, роль, місце і загальна схема роботи з ними.</i>	5
3	Мова UML Використання мови UML 2.0 <i>UML діаграми концептуального рівня моделювання ПЗ.</i>	6

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
4	Аналіз структури системи. <i>Структурні UML діаграми, діаграма класів, діаграма пакетів, діаграма розгортання та інші, принципи відображення діаграми класів на похідний код.</i>	5
5	Визначення програмної архітектури. <i>Типові архітектурні рішення: клієнт – серверна архітектура, багаторівнева архітектура, розподілена архітектура.</i>	6
6	Стили та тактики програмної Архітектури. <i>Детальний опис тактик модифікації, ефективності, надійності та інших.</i>	7
7	Представлення бізнес логіки. <i>Основні підходи та принципи для проектування бізнес логіки, використання підходів сценарій транзакцій, доменна модель, таблична модель.</i>	5
8	Інверсія контролю. <i>Основні поняття інверсії контролю та приклад використання підходу для зменшення кількості зав'язків та підвищення рівня модифікації програмних систем.</i>	7
9	Шаблони архітектури програмного забезпечення. <i>Поняття шаблону та їх опис та класифікація.</i>	7
10	GRASP шаблони. <i>Поняття GRASP шаблонів та їх використання для створення високоякісного об'єктно орієнтованого програмного забезпечення.</i>	8
11	Спроекувати та запрограмувати задану систему використовуючи принципи та шаблони проектування.	6
12	Індивідуальне науково-дослідне завдання.	20
Разом		86

6. Індивідуальні завдання

Курсова робота.

Як наукове та навчально-дослідне завдання кожен студент має виконати курсому роботу. На виконання цієї роботи відведено 20 години самостійної роботи.

7. Методи навчання

Пояснювально- ілюстративні та практичні методи навчання. Як правило лекційні та практичні заняття проводяться аудиторне. А в умовах дії карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторне або дистанційно за допомогою платформ Google Meet або Zoom).

8. Методи контролю

Протягом навчального семестру проводиться поточний контроль знань, який складається з виконання практичних робіт та курсової роботи. Загальна сума балів, яку студент може набрати, складає – 60 балів.

Максимальна оцінка за практичну роботу – 5 балів.

Максимальна оцінка за курсову роботу – 30 балів.

Підсумковий контроль – екзамен у письмовій формі.

Допуск до складання екзамену студент отримує, якщо він виконав усі практичні роботи та захистив курсову роботу з сумарною оцінкою не менше 50 балів . В іншому випадку студент не допускається до складання екзамену.

Екзамен складається з чотирьох питань (два теоретичних та два практичних).

Максимальна кількість балів за екзамен – 40 балів.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль та самостійна робота						Курсова робота	Разом	Екзамен	Сума
ПР 1	ПР 2	ПР 3	ПР 4	ПР 5	ПР 6	30	60	40	100
5	5	5	5	5	5				

Критерії поточної оцінки знань студентів (практична робота, крок оцінювання 2 бали)

Кількість балів	Критерії оцінки
0	Студент не володіє навчальним матеріалом та не розуміє змісту теоретичних питань
1	Студент має початковий рівень знань, може виконати практичне лабораторне завдання, але з великою кількістю помилок; фрагментарно викладає окремі питання.
3	Студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом; може пояснити основні процеси, що відбуваються під час роботи інформаційної системи та наводити власні приклади на підтвердження деяких тверджень; практично без помилок виконує практичні лабораторні завдання.
5	Студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом; вміє вільно використовувати нові інформаційні технології для поповнення власних знань та розв'язування задач; без помилок виконує практичні лабораторні завдання.

Критерії поточної оцінки знань студентів (контрольна робота, крок оцінювання 2 бали)

Кількість балів	Критерії оцінки
2	Студент демонструє фрагментарні знання при незначному загальному їх обсязі (менше половини навчального матеріалу).
4	Студент демонструє, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити репродуктивно; може викладача виконати просте навчальне завдання; має елементарні, нестійкі навички необхідні для виконання завдань.

Кількість балів	Критерії оцінки
6	Студент знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення; вміє виконати просте навчальне завдання.
8	Студент демонструє вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; пояснює основні процеси, що відбуваються під час роботи інформаційної системи та наводить власні приклади на підтвердження деяких тверджень; вміє виконувати навчальні завдання.
10	Студент демонструє міцні знання, самостійно визначає проміжні цілі власної навчальної діяльності, оцінює нові факти, явища; вміє самостійно знаходити додаткові відомості та використовує їх для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його (її) логічні і достатньо обґрунтовані; має певні навички управління інформаційною системою.
12	Студент демонструє стійкі системні знання та продуктивно їх використовує; вміє вільно використовувати нові інформаційні технології для поповнення власних знань та розв'язування задач; має стійкі навички управління інформаційною системою у нестандартних ситуаціях.

**Критерії поточної оцінки знань студентів
(курсова робота, крок оцінювання 10 бали)**

Кількість балів	Критерії оцінки
0	Студент демонструє фрагментарні знання при незначному загальному їх обсязі (менше половини навчального матеріалу).
10	Студент демонструє, значну (більше половини) частину роботи; пояснює елементарні процеси, відображені при моделюванні інформаційної системи.
20	Студент демонструє роботу у повному обсязі, але з незначними помилками сит; пояснює основні процеси, відображені при моделюванні інформаційної системи та наводить власні приклади на підтвердження деяких тверджень.
30	Студент демонструє роботу у повному обсязі; пояснює основні процеси, відображені при моделюванні інформаційної системи та наводить власні приклади на підтвердження деяких тверджень.

**Критерії підсумкової оцінки знань студентів
(кожне питання екзамену, крок оцінювання 2 бали)**

Кількість балів	Критерії оцінки
2	Студент розпізнає окремі об'єкти, явища і факти предметної галузі; знає і виконує базові технологічні застосування.
4	Студент має фрагментарні знання при незначному загальному їх обсязі (менше половини навчального матеріалу) за відсутності сформованих умінь та навичок.
6	Студент має рівень знань вищий, ніж початковий; може з допомогою викладача відтворити значну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків; має стійкі навички виконання елементарних технологічних застосувань та їх опрацювання.
8	Студент вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; вміє узагальнювати і систематизувати навчальну інформацію; самостійно виконує передбачені програмою навчальні завдання; самостійно знаходить і виправляє допущені помилки; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.

Кількість балів	Критерії оцінки
10	Студент має стійкі системні знання та продуктивно їх використовує, стійкі навички керування інформаційною системою в нестандартних ситуаціях; уміє вільно використовувати нові інформаційні технології для поповнення власних знань та розв'язування задач.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка для чотирирівневої шкали оцінювання
90-100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Лаврищева К.М. Електронний підручник «Програмна інженерія» Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://cyb.univ.kiev.ua/library/books/lavrishcheva-6.pdf>
2. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, and John Vlissides. 1995. Design patterns: elements of reusable object-oriented software. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., USA.
3. Fowler, M., Rice, D., Foemmel, M., Heatt, E., Mee, R., Stafford, R. (2002). Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison-Wesley Professional.
4. Evans, E. Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software. - Addison-Wesley Professional, 2013.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. UML для аналізу та проектування програмного забезпечення інформаційних систем - Дистанційний курс, прот. №3 від 27.02.2020 Науково-методична рада ХНУ імені В.Н. Каразіна, Сертифікат № 205/2020, 2020р.
2. Гамзаєв Р.О., Ткачук М.В., Шевкопляс Д.О. Застосування знання-орієнтованих методів і технологій для моделювання варіабельності в розробці лінійок програмних продуктів // Матеріали міжн. науков-техн. конференції КМНТ-2021, (м. Харків, 23-25 квітня 2021 року) – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2021. - С. 104-107.