

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

В. В. Павліков

(ініціали та прізвище)

08 2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Науково-прикладні питання проектування інформаційних систем

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології».

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія».

Освітньо-наукова програма: «Комп'ютерна інженерія».

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий).

Форма навчання: денна

денна / заочна

Харків – 2020

РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Науково-прикладні питання проектування інформаційних систем
(назва дисципліни)

для здобувачів за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньо-наукової програми «Комп'ютерна інженерія»

Гарант ОНП доцент, к.т.н., доц.  Бабешко Є.В.
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

Розробник: доцент, к.т.н., доц.  Яшина О.С.
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол №622/07 від «27» серпня 2020 р. засідання кафедри № 302

Завідувач кафедри зав.каф., д.т.н., проф.  Федорович О.Є.
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

ПОГОДЖЕНО:

Завідувач відділу
аспірантури і докторантури  В. Б. Селевко

Голова наукового товариства
студентів, аспірантів,
докторантів і молодих вчених  Т. П. Старовойт

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 12 «Інформаційні технології» Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія» Освітньо-наукова програма: «Комп'ютерна інженерія» Кваліфікація: Доктор філософії з комп'ютерної інженерії Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)	Вибіркова дисципліна за темою дисертаційної роботи. Навчальний рік 2020/2021 Семестр 3 Лекції* 32 годин Практичні, семінарські* 32 години Лабораторні* --- Самостійна робота 86 годин Вид контролю модульний контроль, іспит
Модулів – 2		
Змістових модулів – 2		
Індивідуальне науково-дослідне завдання: “Обґрунтування структури інформаційної системи”		
Загальна кількість годин - 64 ¹⁾ / 150		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – семестр 3 — 4 годин; самостійної роботи студента: семестр 3 — 8 годин години.		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 64/86.

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дати знання про сучасні концепції та методології проектування інформаційних систем для завдань комп'ютерної обробки інформації та управління.

Завдання: вивчення основних методів, моделей та інформаційних технологій для проведення науково-прикладних досліджень зі створення комп'ютерних систем у різних галузях народного господарства.

Загальні компетентності:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- Здатність розробляти проекти та управляти ними
- Здатність формулювати проблеми створення складних об'єктів та систем

Спеціальні (фахові) компетентності:

- Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерній інженерії та дотичних до неї (нього, них) міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерної інженерії та суміжних галузей
- Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом досліджень
- Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності
- Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері комп'ютерної інженерії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень
- Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності
- Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір
- Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем у галузі комп'ютерної інженерії, а також до застосування сучасних методологій, методів та інструментів педагогічної та наукової діяльності в комп'ютерній інженерії
- Здатність формулювати та виконувати завдання проектування інформаційних систем в аерокосмічній галузі
- Здатність розробляти технічне завдання на проектування інформаційної системи.

Програмні результати навчання:

– Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій ;

– Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень, ...) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані ;

– Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках;

– Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми;

– Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів;

– Глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерної інженерії, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерної інженерії та у викладацькій практиці;

– Вивчати, узагальнювати та впроваджувати в навчальний процес інновації комп'ютерної інженерії;

– Здійснювати пошук та критичний аналіз інформації, концептуалізацію та реалізацію наукових проектів з комп'ютерної інженерії;

– Уміти управляти змістом, розкладом, вартістю, якістю, ризиками, людськими ресурсами та комунікаціями науково-технічних проектів в аерокосмічній галузі з відповідністю вимогам міжнародних стандартів;

– Знати сучасні підходи та засоби моделювання досліджуваних об'єктів та процесів управління, в тому числі в аерокосмічній галузі, вміти створювати нові, вдосконалювати та розвивати методи математичного і комп'ютерного моделювання складних систем, оптимізації та прийняття рішень;

– Знати, розуміти та вміти застосовувати методи та засоби створення інформаційних технологій та програмного забезпечення розподілених систем, Інтернету речей, хмарних обчислень, систем штучного інтелекту, віртуальної реальності у різних предметних областях, в тому числі в аерокосмічній галузі;

– Уміти управляти та контролювати виконання окремих етапів проектування інформаційної системи для аерокосмічних об'єктів;

– Уміти виконувати задачі проектування в умовах можливих ризиків.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати :

– основні положення системного аналізу, які використовуються при проектуванні складних систем;

– основні моделі архітектури інформаційної системи;

– моделі організаційної структури інформаційної системи;

– основні інструментальні засоби проектування складної системи;

– засоби та методи пошуку та прийняття рішень при проектуванні інформаційних систем;

вміти :

– обирати модель архітектури інформаційної системи;

– проектувати розподіл функцій та організовувати взаємодію між рівнями інформаційної системи;

– формувати вхідні дані та моделювати основні тактико-технічні характеристики;

– розробляти комп'ютерні програми з використанням сучасних технологій обміну даними.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Науково-прикладні питання проектування інформаційних систем» базується на наступних дисциплінах, які були вивчені здобувачем вищої освіти на попередніх курсах:

– «ІТ в практиці наукових досліджень»;

– «Наукові англомовні комунікації»;

– «Основи методології наукових досліджень»;

Даний курс нерозривно пов'язаний з наступним захистом дисертаційної роботи вченого ступеню PHD.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль №1. Основи проектування складних інформаційних систем

Тема 1. 1. Вступ до навчальної дисципліни «Науково-прикладні питання проектування інформаційних систем». Основи процесу системного проектування інформаційних управляючих систем, основні поняття та визначення. Зв'язок курсу з іншими дисциплінами спеціальності. Список рекомендованої літератури.

Тема 2. Системний підхід до проектування інформаційної системи (ІС). Декомпозиція та стратифікація складних систем. Рівні декомпозиції. Критерії декомпозиції інформаційних та технічних систем.

Тема 3. Державні та міжнародні стандарти проектування складних систем. Огляд стандартів ГОСТ 34, ISO, SWEBOOK. Організація процесу проектування. Процеси створення програмного забезпечення згідно зі стандартом ISO/IEC 12207.

Тема 4. Стили проектування. Проектування «згори донизу» та «знизу догори». Стили проектування «від задач», «від процесів», «від досягнутого». Структурне та об'єктно-орієнтоване проектування.

Тема 5. Основні методи розрахунку та моделювання характеристик системи. Методи формальної верифікації, експертні методи, методи аналітичного та імітаційного моделювання. Метод статичного аналізу. Аналогово-порівняльні методи. Пошук аналогів проектних рішень за допомогою технології виводу за прецедентами. Технологія паттернів.

Тема 6. Якість програмного забезпечення. Поняття якості програмного забезпечення згідно з ISO 9126. Характеристики, метрики, та показники якості ПЗ згідно з ISO 9126. Приклади показників. Надійність інформаційної системи. Показники та характеристики надійності. Засоби підвищення надійності.

Змістовний модуль 2. Технології та інструментальні засоби проектування інформаційних систем

Тема 7. Огляд основних моделей централізованої та розподіленої архітектури ІС. Централізовані моделі архітектури ІС: монолітна, файл-серверна, клієнт-серверна, багаторівнева. Розподілені архітектурні моделі: Peer-to-Peer, сервіс-орієнтована архітектура. Особливості багаторівневої архітектури. Рівні (шари) та ланки системи. Типовий розподіл функцій між рівнями.

Тема 8. Інструментальні засоби проектування на платформи Microsoft .NET. Огляд основних засобів проектування Microsoft .NET. Побудова UML-діаграм засобами MS Visual Studio. Побудова структури БД.

Тема 9. Засоби об'єктно-реляційного відображення. Проблеми застосування реляційної та об'єктно-орієнтованої технологій. Моделі імітації наслідування в реляційній базі даних. Функції технологій та інструментальних засобів, об'єктно-реляційного відображення

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Основи проектування складних інформаційних систем					
1. Вступ до навчальної дисципліни «Проектування інформаційних систем».	8	2			6
2. Системний підхід до проектування інформаційної системи (ІС)	14	2	4		8
3. Державні та міжнародні стандарти проектування складних систем	16	4	4		8
4. Стилi проектування	18	4	4		10
5. Основні методи розрахунку та моделювання	14	4			10

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
характеристик системи.					
6. Якість програмного забезпечення	12	4			8
Усього годин	82	20	12	0	50
Модуль 2					
Змістовий модуль 2. Технології та інструментальні засоби проектування інформаційних систем					
7.Огляд основних моделей централізованої та розподіленої архітектури ІС.	22	4	6		12
8.Інструментальні засоби проектування на платформи Microsoft .NET	22	4	6		12
9.Засоби об'єктно-реляційного відображення	24	4	8		12
Усього годин	68	12	20	0	36
Усього годин	150	32	32	0	86

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Не передбачено навчальним планом		
	Разом		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Вивчення засобів доступу до даних за технологією ADO.NET.	4	
2	Вивчення засобів доступу до даних за технологією ADO.NET Entity Framework.	4	
3	Побудова концептуальної моделі даних за технологією ADO.NET Entity Framework.	6	
4	Застосування мови LINQ для обробки даних.	4	
5	Застосування мови LINQ для побудови багатотабличних запитів	6	
6	Створення бази даних за допомогою підходу Code First	8	
	Разом	32	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання

	Не передбачено навчальним планом		
	Разом		

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Критерії декомпозиції інформаційних та технічних систем.	6
2	Організація процесу проектування згідно зі стандартом ГОСТ 34.601-90.	8
3	Стили проектування «від задач», «від процесів», «від досягнутого».	8
4	Пошук аналогів проектних рішень за допомогою технології виводу за прецедентами.	10
5	Характеристики, метрики, та показники якості ПЗ згідно з ISO 9126.	10
6	Розподілені архітектурні моделі: Peer-to-Peer, сервіс-орієнтована архітектура.	8
7	Огляд основних засобів проектування Microsoft .NET.	12
8	Архітектура класів ADO.NET.	12
9	КР –Розробка архітектури ІС для запропонованої предметної області	12
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

1. Виконання розрахункової роботи на тему «Розробка структури інформаційної системи».
2. Виконання курсової роботи за затвердженою на кафедрі тематикою.

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	3	0...3
Виконання і захист практичних занять	6...10	3	18...30

Модульний контроль	6...10	1	6...10
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	2	0...2
Виконання і захист практичних занять	7...10	3	21...30
Розрахункова робота	6...10	1	6...10
Модульний контроль	9...15	1	9...15
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 2 теоретичних запитань та 1 практичного завдання. За повну правильну відповідь на два перших запитання студент отримує по 30 балів. За повну правильну відповідь на практичне завдання – 40 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні моделі архітектури інформаційної системи;
- основні методи пошуку та прийняття рішень при проектуванні інформаційних систем;
- ключові характеристики багаторівневої архітектури інформаційної системи;
- технології доступу до даних IC на платформі .NET;
- засоби маніпулювання даними на платформі .NET;
- засоби об'єктно-реляційного відображення.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- застосовувати методи пошуку та прийняття рішень при проектуванні інформаційних систем;
- практично володіти інструментальними засобами розробки інформаційних систем;
- вміти автоматизовувати основні CRUD-операції маніпулювання даними;
- розробляти різноманітні запити щодо обробки даних мовами SQL та LINQ.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні завдання. Знати загальні характеристики основних методів проектування IC. Вміти шукати та обґрунтовувати рішення щодо проектування IC та основних структурних компонентів.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні завдання в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Знати основні способи пошуку рішень при проектуванні IC. Вміти обирати архітектурну модель та структуру програмного забезпечення у відповідності до вимог.

Відмінно (90-100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати усі методологічні підходи та технології, які використовуються при проектуванні інформаційних систем. Вміти будувати і моделювати складні архітектурні рішення.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Проектування багаторівневої архітектури інформаційних управляючих систем /О.Є. Федорович, О.С. Яшина, Л.М. Лутай. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2012. – 132 с.
2. Проектування інформаційних систем : навч. посіб. : гриф МОН України / Н. Б. Шаховська, В. В. Литвин ; М-во освіти і науки України ; за наук. ред. В. В. Пасічника. - Львів. - Магнолія-2006, 2011. - 380 с.
3. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / В.С. Авраменко, А.С. Авраменко. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. – 434 с.
4. Компонентне проектування інформаційних управляючих систем : навч. посіб.: гриф МОН України / О. Є. Федорович, А. В. Попов, К. О. Западня, Ю. І. Сергеева. - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2009. - 118 с.
5. Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Науково-прикладні питання проектування інформаційних систем" для докторів філософії [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/001_Naukovo1.pdf

14. Рекомендована література

Базова

1. Береза А. М. Основи створення інформаційних систем. Навч. посібник. — 2-е вид., перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2001. — 214 с.
2. Недашківський О. Л. Планування та проектування інформаційних систем //К.: Держ. ун-т телекомунікацій. – 2014. – 215 с.
3. Шейко В.М., Кушнаренок Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. – К.: Знання-Прес, 2002. – 295 с.
4. JD Meier, A Homer, D Hill, J Taylor - JD Meier, DavidHill–Microsoft, Microsoft application architecture guide. – Microsoft Press, 2009. – 529 p.
5. Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J. Design patterns: Abstraction and reuse of object-oriented design //European Conference on Object-Oriented Programming. – Springer, Berlin, Heidelberg, 1993. – 431 p.
6. Wilder B. Cloud architecture patterns: using microsoft azure. – " O'Reilly Media, Inc.", 2012. – 161 p.

Допоміжна

1. Моделі автоматизованого управління ресурсами в машинобудуванні: навч. посібник / Є.А. Дружинін, О.С. Яшина. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2008. – 46 с.
2. Вендров А.М. Современные методы и средства проектирования программного обеспечения. М.: 2008 – 183 с.
3. Бусленко Н.П. Автоматизация имитационного моделирования сложных систем. -М.: Наука, 1997. - 240 с.
4. Проектирование информационных систем / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 508 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Microsoft Application Architecture Guide, 2nd Edition – Режим доступа: [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/ff650706\(v=pandp.10\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/ff650706(v=pandp.10))
2. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС (конспект лекцій) [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,02 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 192с. – Режим доступа: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/33651/1/PIS_KL.pdf
3. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС (конспект лекцій) [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,02 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 192с – Режим доступа: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/33651/1/PIS_KL.pdf
4. Ушакова І. О. Проектування інформаційних систем : практикум / І. О. Ушакова. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 236 с. – Режим доступа: <http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/10473>
Портал "Документація Microsoft". – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/uk-ua/documentation/>