

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

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК

 М.С. Зряхов
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерні системи

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 "Інформаційні технології"
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 123 "Комп'ютерна інженерія"
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерні системи та мережі

Освітня програма: Системне програмування
(найменування освітньої програми)

(скорочений термін навчання)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

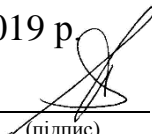
Харків 2019 рік

Робоча програма Компютерні системи
(назва дисципліни)
для студентів за спеціальністю 123 "Комп'ютерна інженерія"
освітньою програмою Комп'ютерні системи та мережі
освітньою програмою Системне програмування

« 26 » 08 2019 р., – 12 с.

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

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 30 » 08 2019 р.
Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь та вчене звання)  (підпис) В. С. Харченко
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	<p style="text-align: center;">Галузь знань 12 "Інформаційні технології" (шифр та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Спеціальність 123 "Комп'ютерна інженерія" (код та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Освітня програма Комп'ютерні системи та мережі, Системне програмування (найменування)</p> <p style="text-align: center;">Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Цикл професійної підготовки
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2019/ 2020
Індивідуальне завдання: «Застосування методів системного аналізу при дослідженні комп'ютерних систем» (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – ауд./заг. год. 64*/120		5-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4, самостійної роботи студента – 3,5		Лекції *
		32 годин
		Практичні, семінарські *
		0 годин
		Лабораторні *
	32 годин	
Самостійна робота	56 годин	
Вид контролю	іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/56.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення є формування фахового підходу студентів до аналізу, дослідження, проектування, конструкторської розробці комп'ютерних систем (КС), а також набуття практичних навичок з комп'ютерного математичного моделювання систем.

Завданням вивчення теорій, моделей і методів, які в сукупності дають можливість досліджувати найзагальніші властивості КС, зокрема, аерокосмічної галузі, а також:

- придбання знань про моделі та методи системного аналізу, що використовуються при дослідженні, проектуванні, конструкторському розробленні комп'ютерних систем;
- придбання знань про методи прийняття рішень при багатьох критеріях, що використовуються при проектуванні та конструкторській розробці комп'ютерних систем;
- придбання знань про комп'ютерний аналіз систем за допомогою програмного забезпечення Scilab.

3. Програмні компетентності. Дисципліна має допомогти сформувати у студентів такі компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- ФК3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж;
- ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо;
- ФК6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення;
- ФК9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи;
- ФК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

4. Програмні результати навчання. В результаті вивчення дисципліни студенти мають досягти такі програмні результати навчання:

- ПРН8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей;
- ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності;
- ПРН21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

Крім того, студенти повинні бути здатні вирішувати поставлені задачі шляхом структурно-топологічного аналізу для визначення основних характеристик структур комп'ютерних систем, аналізу динаміки комп'ютерних систем для визначення їх функціональних параметрів, знаходження основних інформаційних характеристик, декомпозиції та/або агрегування комп'ютерних систем за заданими показниками.

Міждисциплінарні зв'язки. Дисципліна базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін у циклі загальної та професійної підготовки, передбачених навчальним планом спеціальності.

Матеріал дисциплін базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін з циклу загальної підготовки, зокрема, «Теорія ймовірностей та математична статистика».

Матеріал дисциплін базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін з циклу професійної підготовки, зокрема, «Дискретна математика», «Технології програмування», «Алгоритми та методи обчислювань», «Архітектура комп'ютерів».

Матеріал, засвоєний під час вивчення цієї дисципліни, є базою для дисциплін з циклу професійної підготовки, а саме, «Теорія інформації та кодування», «Комп'ютерні мережі», «Надійність та відмовостійкість комп'ютерних систем», «Захист інформації в комп'ютерних системах».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Методи аналізу комп'ютерних систем.

Тема 1. Системний аналіз як основа дослідження комп'ютерних систем.

Вивчається системний підхід та його принципи, як основа формування елементів абстрактного мислення, аналізу і синтезу. Розглядаються критерії розвитку комп'ютерних і інформаційних систем, наводяться приклади з практичних ситуацій. Вивчаються види опису систем, як базова основа для абстрактного мислення, аналізу і синтезу КС. Наводяться закономірності розвитку систем (закономірність цілісності, закономірність ієрархічності, закономірність додатковості, закон необхідної розмаїтості), як елементи сучасного системного мислення про КС. Ці закономірності досліджуються на прикладах аналізу властивостей КС.

Тема 2. Моделювання як основна задача системного аналізу.

Розглядається поняття «моделі», як базового елемента сучасних знань, його еволюція. Розглядається життєвий цикл КС, як приклад застосування на практиці моделей різних типів. Вводиться поняття математичної моделі, як основного елемента, що реалізує принципи моделювання і формалізації. Вивчаються умови реалізації властивостей моделі. Знайомляться з технологіями моделювання і алгоритмом побудови моделей на прикладах створення системного та прикладного програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж. Розглядаються основні етапи алгоритму побудови моделей (визначення істотних ознак КС, формалізація вихідної проблеми, побудова математичної моделі, реалізація розв'язку). Визначаються складності алгоритмізації моделювання КС та напрями подолання цієї складності за допомогою засобі і систем автоматизації проектування. На прикладах вивчаються методи моделювання, основані на макропідході до дослідження систем, зокрема, модель Н. Вінера. Вивчаються методи моделювання, основані на мікропідході до дослідження систем: моделі складу та структури. Наводяться приклади використання цих моделей в задачах проектування, впровадження та обслуговування комп'ютерних систем та мережі різного виду та призначення. Надається узагальнена модель КС – «біла шухляда», як підсумок фази проектування життєвого циклу комп'ютерної системи.

Тема 3. Методи аналізу структури комп'ютерних систем.

Проводиться ознайомлення з цілями та задачами структурного аналізу, з державною термінологією, що використовується під час опису структур КС. Вивчаються основні поняття графоаналітичного методу, що використовуються при описі структур КС. Наводяться приклади застосування графоаналітичного методу при проектуванні, впровадженні та обслуговуванні комп'ютерних систем та мережі різного виду та призначення. Вивчаються типові топології КС з позицій їх системного адміністрування, адаптування та експлуатування. Розглядаються приклади синтезу структур КС та їхніх компонентів з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі. Розглядаються основні групи характеристик структур КС (структурно-топологічні; оперативно-технічні; економічні). Наводяться структурно-топологічні характеристики (відносна зв'язаність структури, структурна надмірність, структурна компактність, ранг елемента тощо). На прикладах при вирішенні завдань проектування і обслуговування комп'ютерних систем та мереж вивчається їх розрахунок. Наводяться оперативно-технічні характеристики (імовірність втрати інформації, імовірність доведення повідомлення, своєчасність, живучість) з урахуванням усіх аспектів життєвого циклу. Вивчаються приклади для засвоєння знань технічних характеристик і конструктивних особливостей в комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

Тема 4. Методи аналізу процесів функціонування комп'ютерних систем.

Проводиться ознайомлення з класифікацією КС з точки зору їх процесів функціонування для виявлення проблем і особливостей. Розглядається поняття марковських процесів як процесів функціонування КС. Дається визначення стаціонарного режиму роботи КС, фінальних ймовірностей, як базових елементів абстрактного мислення і аналізу комп'ютерних систем і мереж. Досліджуються процеси функціонування КС з дискретним часом с метою формування показників обслуговування комп'ютерних систем та мереж різного виду та призначення. Досліджуються процеси функціонування КС з безперервним

часом при вирішенні завдань проектування систем та їхніх компонентів з урахуванням усіх аспектів життєвого циклу, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію. Уводиться поняття керувального потоку. Як приклад розглядаються пуассонівські та найпростіші потоки. На прикладах вивчається правило складання рівнянь Колмогорова-Чепмена. Формується загальна методика дослідження функціонування КС. Проводиться оцінка адекватності методики. Розглядаються типові процеси функціонування КС. Як приклад процесів «гибелі та розмноження» досліджуються системи масового обслуговування з відмовами та з очікуванням. Вивчаються приклади для засвоєння знань конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

Модульний контроль

Тема 5. Методи системно-інформаційного аналізу комп'ютерних систем.

Досліджується схема перероблення інформації в КС з метою адаптування та експлуатування наявних інформаційних технологій та систем. КС розглядаються як інформаційні системи з метою проектування їх та їхніх компонентів з урахуванням усіх аспектів життєвого циклу, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію. Узагальнено надається предмет та задачі теорії інформації в рамках дослідження КС. Вивчається державна термінологія в галузі інформаційних систем (поняття сигналу, повідомлення тощо). Знайомляться з типами сигналів для вирішення завдань проектування, впровадження та обслуговування комп'ютерних систем та мережі різного виду та призначення. Розглядаються методи подання інформаційних сигналів у КС (квантування за рівнем та часом). Проводиться оцінка погрішності квантування. Розглядаються типові загальні інформаційні процеси КС з метою вирішення завдань системного адміністрування, адаптування та експлуатування наявних інформаційних технологій та систем. Вивчаються приклади для засвоєння знань технічних характеристик, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

Змістовний модуль 2. Основні процедури системного аналізу для дослідження і створення комп'ютерних систем

Тема 6. Декомпозиція в системних дослідженнях.

Розглядається аналітичний метод як елемент абстрактного мислення, аналізу і синтезу, а також його використання у практичних ситуаціях аналізу комп'ютерних систем, мереж. Вивчається загальний алгоритм декомпозиції. Вводиться поняття «моделі-основи декомпозиції». Розглядається стандарт IDEF 0 як засіб автоматизації проектування компонентів комп'ютерних систем та мереж.

Тема 7. Агрегування в системних дослідженнях.

Вводиться поняття емерджентності як властивості КС. Розглядається поняття «агрегування». Наводяться види агрегатів та приклади їх застосування у практичних ситуаціях аналізу комп'ютерних систем, мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо. Приводяться фундаментальні положення агрегування. Вивчається конфігуратор, як змістова модель систем вищого рівня. Як приклад розглядаються основні елементи технічного завдання як конфігуратору при створенні КС. Вивчаються агрегати-оператори, агрегати-функції, агрегати-статистики, агрегати-структури. Вивчається загальний алгоритм агрегування на прикладі синтезу структури логічних пристроїв.

Тема 8. Неформалізовані методи у системному аналізі комп'ютерних систем.

Наводиться загальна процедура системного аналізу КС для розуміння наукових положень, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж. На прикладі структурно-логічної схеми створення КС визначають слабо структуровані задачі аналізу. Розглядаються основні труднощі проведення аналізу слабо структурованих задач КС. Вивчається процедура експертного оцінювання для аналізу КС. Розглядаються основні етапи експертного оцінювання (формування групи експертів, проведення експертного оцінювання, оброблення результатів експертизи).

Модульний контроль

Розрахункова робота «Застосування методів системного аналізу при дослідженні КС».

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Методи аналізу комп'ютерних систем					
Тема 1. Системний аналіз як основа дослідження комп'ютерних систем	11	3	-		8
Тема 2. Моделювання як основна задача системного аналізу	14	4	-	4	6
Разом за змістовним модулем 1	25	7	-	4	14
Тема 3. Методи аналізу структури комп'ютерних систем	15	4	-	5	6
Тема 4. Методи аналізу процесів функціонування комп'ютерних систем	22	6	-	10	6
Модульний контроль	2			2	
Тема 5. Методи системно-інформаційного аналізу комп'ютерних систем	15	4	-	5	6
Разом за змістовним модулем 1	79	21	-	26	32
Змістовний модуль 2. Основні процедури системного аналізу для дослідження і створення комп'ютерних систем					
Тема 6. Декомпозиція в системних дослідженнях	10	4	-		6
Тема 7. Агрегування в системних дослідженнях	15	4	-	4	7
Тема 8. Неформалізовані методи системного аналізу комп'ютерних систем	10	3	-	-	7
Модульний контроль	2			2	
Разом за змістовним модулем 2	37	14	-	6	20
Індивідуальне завдання	4				4
Контрольний захід					
Усього годин	120	32	-	32	56

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Аналіз якості програмно-апаратних засобів комп'ютерних систем	4
2.	Аналіз структурних характеристик комп'ютерних систем	5
3.	Дослідження динаміки комп'ютерних систем з дискретними станами	5
4.	Оцінювання впливу параметрів динамічних систем на їхні основні характеристики	5
5.	Системно-інформаційний аналіз комп'ютерних систем	5
6.	Синтез структур комп'ютерних систем	4
Разом		28

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Ознайомитися з еволюцією терміна «система» та можливим описом систем.	4
2	Ознайомитися з класифікацією систем. Вивчити признаки складних систем	4
3	Ознайомитися з класифікацією моделей систем	3
4	Опрацювати як змінюються методи макро- та мікро підходу до дослідження систем у разі вивчання динаміки комп'ютерних систем	3
5	Ознайомитись з основними підходами до графічного та аналітичного опису структур комп'ютерних систем	2
6	Опрацювати основні методи визначення компактності структури комп'ютерною системи	2
7	Ознайомитись з основними економічними характеристиками структури комп'ютерних систем	2
8	Ознайомитись з поняттям «стану» на прикладах аналізу процесів функціонування комп'ютерних систем	2
9	Опрацювати методіку моделювання комп'ютерних систем на основі безперервних марковських ланцюгів	2
10	Навчитися аналізувати процеси функціонування комп'ютерних систем як систем типу «ядро-оболонка»	2
11	Ознайомитися з питаннями обрання кількісної міри інформації (поняття біту, ніту, диту)	2
12	Ознайомитися з поняттям керування, як основним поняттям, що використовують в автоматизованих системах керування (різновидах комп'ютерних систем)	4
13	Опрацювати стандарт IDEF 0 як приклад засобу декомпозиції комп'ютерних систем	2
14	Опрацювати методіку декомпозиції (аналізу) комп'ютерних систем за допомогою систем масового обслуговування	4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
15	Ознайомитися з прикладами застосування різних видів агрегатів при дослідженні комп'ютерних систем (при створенні технічної документації, визначенні якості, при прогнозуванні характеристик тощо)	7
16	Ознайомитися з загальною процедурою системного аналізу (розглянути питання особливості формулювання проблеми виявлення цілей, генерування альтернатив тощо)	7
Разом		52

7. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота на тему «Застосування методів системного аналізу при дослідженні комп'ютерних систем» (4 год.).

8. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, консультацій, а також самостійна робота студентів за відповідними матеріалами.

9. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю. Семестровий контроль у вигляді семестрового іспиту. Форма проведення іспиту – письмово-усна.

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання та захист лабораторних робіт	1 ... 8	1	1 ... 8
Виконання та захист лабораторних робіт	1 ... 8	3	3 ... 24
Модульний контроль	0 ... 21	-	0 ... 21
Виконання та захист лабораторних робіт	1 ... 8	1	1 ... 8
Змістовний модуль 2			
Виконання та захист лабораторних робіт	1 ... 8	1	1 ... 8
Модульний контроль	0 ... 21	-	0 ... 21
Виконання та захист РР	5 ... 10	-	5 ... 10
Всього за семестр			11 ... 100

Семестровий контроль у вигляді іспиту 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 3 запитань.

10.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні моделі комп'ютерних систем і їх властивості;
- зміст головних задач аналізу та основні принципи їх розв'язання;
- особливості інформаційного аспекту при аналізі систем;
- алгоритм декомпозиції та агрегування комп'ютерних систем;
- закономірності комп'ютерних систем;
- методи прийняття рішень.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

- будувати модель “чорний ящик”, модель структури й модель складу при аналізі систем, об'єднувати їх в узагальнену модель структурної схеми комп'ютерної системи;
- проводити структурно-топологічний аналіз комп'ютерної системи, розраховувати основні характеристики їх структур;
- проводити аналіз динамічних комп'ютерних систем;
- розраховувати основні інформаційні характеристики комп'ютерних систем;
- проводити декомпозицію простих систем;
- обґрунтовано обирати модель-основу декомпозиції, завдяки якій розраховувати необхідні показники комп'ютерних систем;
- аналізувати показники систем для проведення операцій агрегування;
- знаходити узагальненій критерій при аналізі багатокритеріальних задач;
- обґрунтовувати вибір при рішенні багатокритеріальних задач аналізу в умовах невизначеності;
- працювати з програмним забезпеченням Scilab для розв'язання математичних задач аналізу комп'ютерних систем та їх додатків.

10.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміння застосовувати їх. «Відмінно» – відповідає високому (творчому) рівню компетентності:

- студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, виконати і захистити всі лабораторні роботи, здати тестування та поза аудиторну самостійну

розрахункову роботу. «Добре» – отримує студент за двома рівнями оцінювання залежно від набраної кількості балів та відповідає достатньому (конструктивно-варіативному) рівню компетентності:

- студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;

- студент вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок;

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Виконати і захистити всі лабораторні роботи та здати тестування. «Задовільно» – отримує студент за двома рівнями оцінювання залежно від набраної кількості балів та відповідає середньому (репродуктивному) рівню компетентності:

- студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

- студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні.

Незадовільно – відповідає низькому (рецептивно-продуктивному) рівню компетентності:

- студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

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

11. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення

1. Даншина С.Ю. Системний аналіз для ПС-додатків: навч. посібник по лаб. практикуму. Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т», 2018. 56 с.

2. Харченко В.С., Лысенко И.В. Теория систем и системный анализ: консп. лекций. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ин-т», 2003. 130 с.

3. Лысенко И.В., Тарасюк О.М., Остроумов Б.В. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие. Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2006. 36 с.

12. Рекомендована література

Базова література

1. Методи системного аналізу в радіоелектроніці та комп'ютерній

інженерії: підручник / А.В. Горбенко, С.Ю. Даншина, В.А. Краснобаєв та ін.; за ред. С.Ю. Даншиної, В.С. Харченка. Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2014. 424 с.

2. Перегудов Ф.И. Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ: учеб. пособие для вузов. М.: Высш. шк., 1989. 367 с.

Допоміжна література

1. Даншина С.Ю. Оцінювання якості технічних засобів комунікацій проекту розвитку // Сучасний стан наукових досліджень та технологій промисловості. 2018. № 4 (6). С. 23 – 32

2. Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учеб. пособие. – М.: Высш. Шк., 2000. – 366 с.

3. Дружинин Г.В. Надежность автоматизированных производственных систем. М.: Энергоатомиздат, 1986. 480 с.

4. Методология функционального моделирования IDEF 0: РД IDEF 0–2000. – Введ. 01.01.00. – М.: Издательство стандартов, 2000. – 75 с.

5. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятности и ее инженерные приложения: учеб. для вузов. М.: Высш. шк., 2000. 480 с.

6. Методологія аналізу та синтезу технічних рішень: монографія / В.О. Вайсман, О.Ф. Дащенко, Л.В. Коломієць, О.В. Ухов. Одеса «Астропринт», 2003. 176 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Вікіпедія – свободна енциклопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ru.wikipedia.org/>.

2. Опис систем комп'ютерної математики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.exponenta.ru/>.

3. <http://www.library.khai.edu>