

МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ

Харківський національний університет внутрішніх справ

Кафедра інформаційних технологій та кібербезпеки факультету № 4

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Основи загальної теорії систем»

вибіркових компонент освітньої програми
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальність: 125 "Кібербезпека («Безпека інформаційних та комунікаційних систем»)

м. Харків 2021 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 24.01.21 № 01

СХВАЛЕНО

Вченою радою факультету № 4
Протокол від 19.01.21 № 01

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 20.01.21 № 01

Розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки
(*протокол від 11.01.21 № 01*)

Розробники:

Професор кафедри, д.т.н., старший науковий співробітник Чугай А.М.

Рецензенти:

Шеховцов С.Б., кандидат технічних наук, доцент;

Яськов Г.М., доктор технічних наук, доцент, старший науковий співробітник
відділу математичного моделювання та оптимального проектування Інституту
проблем машинобудування ім. А.М Підгорного НАНУ

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS - 4 Загальна кількість годин - 120 Кількість тем - 4	12 Інформаційні технології; 125 - Кібербезпека другий (магістерський) рівень вищої освіти	Навчальний курс - 1 Семестр - 2 Види контролю: підсумковий модульний контроль - залік
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
денна форма навчання		заочна форма навчання
Лекції - <u>20</u> _____; (години)		Лекції - <u>6</u> _____; (години)
Семінарські заняття - _____; (години)		Семінарські заняття - _____; (години)
Практичні заняття - <u>20</u> _____; (години)		Практичні заняття - <u>6</u> _____; (години)
Лабораторні заняття - _____; (години)		Лабораторні заняття - _____; (години)
Самостійна робота - <u>80</u> _____; (години)		Самостійна робота - <u>108</u> _____; (години)

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс ««Основи загальної теорії систем» спрямований на вивчення методів системного аналізу, сучасної методології й технології системного моделювання, а також комплексного застосування отриманих знань по моделюванню складних систем, сучасними інструментальними засобами автоматизації моделювання.

Метою викладання дисципліни є вивчення таких основних понять системного аналізу, як складна система, структура, рівні опису системи, види складних систем; методи аналізу складних систем; фундаментальні основи теорії моделювання, комп'ютерної імітації, моделювання процесів і явищ у природі і суспільстві. Особлива увага приділяється математичному апарату формалізації процесів у системах, методично послідовно показується перехід від концептуальних моделей систем до формальних, обговорюються проблеми інтерпретації отриманих за допомогою комп'ютерної моделі результатів стосовно до об'єкта моделювання, тобто досліджуваній системі.

Завданнями даного курсу є:

- вивчення методології системного аналізу для дослідження проблем, що виникають при синтезі складних систем;
- вивчення можливостей математичного моделювання складних систем і прогнозуванні соціально-економічних процесів.
- сприяння розвитку логічного і алгоритмічного мислення.

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної

дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- характеристику та особливості складних систем;
- засоби опису складних систем;
- існуючі математичні та програмні засоби для прийняття рішень у складних системах;
- основні етапи процесу вирішення задач аналізу систем;
- основні поняття і положення теорії моделювання систем;
- основні етапи процесу моделювання систем та процесів;
- базові формальні моделі опису інформаційних процесів;
- динаміку поводження обчислювальних структур і дискретних систем;
- методи оптимізації й адаптації моделей;
- основні економічні і виробничі моделі адміністративних процесів;
- тенденції розвитку теорії інформаційних процесів;
- засоби побудови математичних моделей.

вміти:

- формалізувати проблему і моделювати різноманітні соціально-економічні процеси та явища;
- описувати соціально - економічні процеси і явища в термінах системного аналізу;
- використовувати математичні методи для формалізованого опису та оптимізації систем;
- використовувати універсальні програмно-математичні системи та спеціалізовані пакети прикладних програм для розв'язування задач системного аналізу;
- аналізувати отримані результати.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення методів системного аналізу, сучасної методології й технології системного моделювання, а також комплексного застосування отриманих знань по моделюванню складних систем, сучасними інструментальними засобами автоматизації моделювання.

В навчальному плані для вивчення дисципліни передбачені такі організаційні форми занять як лекції і практичні заняття.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність самостійно досліджувати і розроблювати комплексні системи забезпечення кібербезпеки, викладати і здійснювати аналітичну діяльність в області кібербезпеки	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1	Здатність до абстрактного, логічного, критичного мислення та встановлення взаємозв'язків між явищами та процесами.

	ЗК2	Здатність приймати управлінські й обґрунтовані рішення в складних і непередбачуваних умовах
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	ФК2	Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо в їх більш та менш важливих аспектах
	ФК3	Здатність будувати відповідні моделі сценаріїв кіберризиків, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи кіберзагроз
	ФК9	Здатність ефективно використовувати на практиці різні теорії системного аналізу в області кібербезпеки

2. Програма навчальної дисципліни

ТЕМА № 1. Основи загальної теорії систем

Визначення понять «система» та «системний аналіз». Історія розвитку дисципліни, її місце серед інших наукових напрямків. Проблеми, що потребують системного підходу. Сутність аналізу систем. Організаційні та соціально-економічні проблеми, що потребують оптимізації вирішення.

Тема № 2. Поняття системи та її властивості

Поняття складної системи, її мета, властивості, елементи. Види складних систем. Постановка задачі системного аналізу, керовані та некеровані змінні, критерії ефективності. Формальні моделі складних систем. Приклади соціально-економічних систем.

Тема № 3. Процедура вибору альтернатив і формалізація прийняття управлінських рішень

Процедура вибору альтернатив. Поняття «оптимальне рішення». Загальна схема вибору оптимального рішення. Моделі і методи для підтримки слабо структурованих рішень.

Тема № 4. Прийняття управлінських рішень в оптимізаційних задачах

Групи на які діляться управлінські рішення в залежності від кількості альтернатив. Класи задач, до яких відносяться задачі в умовах визначеності. Умови застосування методів математичного програмування в задачах управління прийняттям рішень в умовах визначеності. Задачі оптимізації (умови обмеження, цільова функція). Визначення розв'язку оптимізаційної задачі. Задача про планування виробництва. Задача структурної оптимізації (складання раціону). Задача раціонального використання виробничих потужностей. Особливості задачі

лінійного програмування. Цілочислову задачу прийняття рішень. Задача прийняття рішень в логістиці. Закрита та відкрита транспортні задачі.

Тема № 5. Вибір і нетривіальність задач прийняття рішень

Визначення тривіальної задачі прийняття рішень. Визначення нетривіальної задачі прийняття рішень. приклад багатокритеріальної задачі прийняття рішень. Метод ранжирування об'єктів при прийнятті рішень. Суть методу завдання функції переваги об'єктів при прийнятті рішень. Метод завдання функції вибору об'єктів при прийнятті рішень. Метод парного порівняння об'єктів при прийнятті рішень. використання методу "рядкових сум" при прийнятті рішень. Суть методу "безпосередньої оцінки" при прийнятті рішень. Визначення бінарних відношень. Визначення і призначення механізму вибору. Основні задачі дослідження та використання механізмів відбору.

Тема № 6. Метризовані відношення й експертні оцінювання

Зміст поняття "кваліметрія". Зміст поняття "шкала найменувань". Зміст поняття "шкала порядку (рангова шкала)". Зміст поняття "шкала інтервалів". Зміст поняття "абсолютна шкала". Зміст поняття "психометрична шкала Сааті". зміст поняття "метод експертних оцінок".

Тема № 7. Моделі і методи прийняття рішень за умов багатокритеріальності

Зміст поняття "багатокритеріальність". Зміст поняття "критеріальна таблиця". Зміст поняття "домінуюча і недомінуюча альтернативи". Зміст поняття "множина Еджворта – Парето". Зміст поняття "оптимальне по Парето рішення". Приклади задач прийняття рішень, в яких критерії конкурують один з одним. Метод головного критерію. Приклади задач прийняття рішень методом лінійної згортки. Приклади задач прийняття рішень методом максимінної згортки. приклади задач прийняття рішень методом мультиплікативної згортки.

Тема № 8. Прийняття рішень методом аналітичної ієрархії

Поняття "ієрархічна структура моделі проблеми". Основні етапи в МАІ. Поняття "метод парних порівнянь в МАІ". Зміст поняття "зворотно-симетрична матриця". Поняття "порядкова узгодженість". Поняття "кардинальна узгодженість". Поняття "індекс узгодженості (ІУ)". Поняття "відношення узгодженості (ВУ)". Поняття "узагальнений індекс узгодженості". Поняття "узагальнений випадковий індекс". Перевірка адекватності моделі, отриманої методом МАІ.

Тема № 9. Моделі та методи прийняття рішень в умовах нечіткої інформації, невизначеності та ризику

Поняття невизначеності і ризику. Групи, на які поділяються фактори невизначеності середовища. Базова модель прийняття рішень. Суть задачі виграшу і ризику прийняття рішень в умовах невизначеності. Зміст поняття дерева рішень в прийнятті рішень в умовах стохастичної невизначеності. Принципи прийняття

рішень за детермінованих умов. Принцип Парето. Суть методу згортки. Метод послідовних поступок.

Тема № 10. Теорія ігор і теорія статистичних рішень у моделях теорії прийняття управлінських рішень

Поняття "гра" в теорії ігор. Зміст поняття "конфліктна ситуація". Зміст поняття "оптимальна стратегія гравця" в теорії ігор. Зміст поняття "гра з нульовою сумою". Зміст поняття "антагоністична гра". Зміст поняття "принцип обережності" в теорії ігор". Зміст поняття "принцип мінімакса" і "сідлова точка" в теорії ігор. Зміст поняття "домінуюча стратегія". Зміст поняття "ціна гри". Зміст поняття "змішана стратегія". Зміст поняття "чиста стратегія". Прийняття рішень на підставі критеріїв Лапласа, Вальда, Севіджа, Гурвіца.

3. Структура навчальної дисципліни

4.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Література, сторінки	Вид контролю
	Всього	з них:						
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота		
Семестр 2								
ТЕМА № 1. Основи загальної теорії систем	12	2		2		8	1	
Тема № 2. Поняття системи та її властивості	12	2		2		8	1	
Тема № 3. Процедура вибору альтернатив і формалізація прийняття управлінських рішень	12	2		2		8	2	
Тема № 4. Прийняття управлінських рішень в оптимізаційних задачах	12	2		2		8	2	
Тема № 5. Вибір і нетривіальність задач прийняття рішень	12	2		2		8	3	
Тема № 6. Метризовані відношення й експертні оцінювання	12	2		2		8	3	
Тема № 7. Моделі і методи прийняття рішень за умов багатокритеріальності	12	2		2		8		

Тема № 8. Прийняття рішень методом аналітичної ієрархії								
Тема № 9. Моделі та методи прийняття рішень в умовах нечіткої інформації, невизначеності та ризику	12	2		2		8	4	
Тема № 10. Теорія ігор і теорія статистичних рішень у моделях теорії прийняття управлінських рішень	12	2		2		8	4	
Всього за семестр	120	20		20		80		залік

4.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Література, сторінки	Вид контролю
	Всього	з них:						
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота		
Семестр 2								
ТЕМА № 1. Основи загальної теорії систем	12	1		1		18	1	
Тема № 2. Прийняття управлінських рішень в оптимізаційних задачах	12	1		1		18	2	
Тема № 3. Вибір і нетривіальність задач прийняття рішень	12	1		1		18	3	
Тема № 4. Моделі і методи прийняття рішень за умов багатокритеріальності	12	1		1		18	3	
Тема № 5. Прийняття рішень методом аналітичної ієрархії		1		1		18	4	
Тема № 6. Моделі та методи прийняття рішень в умовах нечіткої інформації, невизначеності та ризику	12	1		1		18	4	
Всього за семестр	120	6		6		108		залік

4.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання.

Перелік питань до тем навчальної дисципліни		Література:
	Тема № 1: Основні поняття системного аналізу	Конспект лекцій, [1-5]
	Визначення понять «система» та «системний аналіз». Історія розвитку дисципліни, її місце серед інших наукових напрямків. Проблеми, що потребують системного підходу.	Конспект лекцій, [1-5]
	Сутність аналізу систем. Організаційні та соціально-економічні проблеми, що потребують оптимізації вирішення. Поняття складної системи, її мета, властивості, елементи. Види складних систем.	Конспект лекцій, [1-5]
	Постановка задачі системного аналізу, керовані та некеровані змінні, критерії ефективності. Формальні моделі складних систем. Приклади соціально-економічних систем.	Конспект лекцій, [1-5]

Тема № 2: Поняття та визначення математичного моделювання		Конспект лекцій, [1-9]
	Предмет теорії моделювання. Роль та місце моделювання в дослідженні систем. Рівні моделювання. Принципи системного та індуктивного підходу в моделюванні систем..	Конспект лекцій, [1-9]
	Стадії та етапи розробки моделей. Класифікація видів моделювання систем. Класифікація моделей складних систем.	Конспект лекцій, [1-9]
	Особливості побудови машинних моделей. Засоби моделювання систем. Забезпечення моделювання. Мови імітаційного моделювання.	Конспект лекцій, [1-9]
Тема № 3: Математичні схеми моделювання систем		Конспект лекцій, [1-9]
	Основні підходи до побудови математичних моделей систем. Формальне завдання моделі об'єкту моделювання. Алгоритм функціонування математичних моделей. Загальне поняття системи автоматичного управління. Безперервно-детерміновані моделі (D-схеми). Дискретно-детерміновані моделі (F-схеми).	Конспект лекцій, [1-9]
	Кінцевий автомат: основні поняття та види. Способи завдання кінцевого автомату. Дискретно-стохастичні моделі (P-схеми). Поняття імовірнісного автомату. Способи завдання імовірнісного автомату. Безперервно-стохастичні моделі (Q-схеми). Система масового обслуговування: основні поняття та види. Сіткові моделі (N-схеми). Основні поняття теорії мереж Петрі. Формальне визначення мережі Петрі.	Конспект лекцій, [1-9]
Тема № 4: Імітаційне моделювання систем		[5-9]
	Імітаційне моделювання систем. Процедура імітаційного моделювання. Імітаційне функціонування системи. Управління модельним часом. Узагальнені алгоритми імітаційного моделювання. Методи визначення деяких характеристик систем, які моделюються.	[1-9]
	Загальна характеристика методу статистичного моделювання. Моделювання випадкових впливів. Особливості моделювання випадкових подій. Моделювання дискретних величин. Моделювання безперервних величин. Моделювання нормально розподіленої випадкової величини.	[1-9]

4. Індивідуальні навчально-дослідні завдання

Теми рефератів

1. Оптимізація мережного графіку проекту складної системи.
2. Сучасні методи мережного планування та управління (МПУ) проектами.
3. Аналіз мережної моделі проекту за допомогою метода PERT
4. Моделювання випадкових подій та випадкових величин
5. Побудова та аналіз мережної моделі проекту методом CPM
6. Моделювання СМО на GPSS World Student
7. Блочні ієрархічні моделі процесів функціонування систем.
8. Моделювання процесів в соціально-економічних системах за допомогою моделей СМО.
9. Математична модель та алгоритм рішення задачі мережного планування в регіональній системі інформаційного забезпечення ОВС .
10. Microsoft Project - спеціальне програмне забезпечення мережного планування та управління в складних системах.

5. Методи навчання

Лекції із застосуванням електронних матеріалів; мультимедійні лекції; практичні заняття в комп'ютерному класі.

6. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

1. Поняття складної системи.
2. Види складних систем.
3. Мета системи, її властивості та елементи.
4. Критерій ефективності системи.
5. Цілеспрямовані системи. Нецілеспрямовані системи.
6. Формальні моделі складних систем.
7. Задача мережного планування в складних системах.
8. Методи PERT, CPM.
9. Поняття управління проектами.
10. Етапи методу СПУ.
11. Структурне планування проекту.
12. Мережна модель, її складові.
13. Початкова та кінцева події.
14. Фіктивна операція проекту.
15. Правила побудови мережної моделі проекту.
16. Критичні операції проекту.
17. Некритичні операції проекту.
18. Критичний шлях.
19. Розрахунок сітьової моделі проекту.
20. Визначення критичного шляху.
21. Пошук резервів часу некритичних операцій.
22. Повний резерв часу.
23. Вільний резерв часу.
24. Невизначеність часу виконання операції. Метод PERT.
25. Дайте визначення моделі та моделювання?
26. Чим відрізняється поняття «модель» від поняття «математична модель»?
27. Розкрийте зміст переваг використання моделювання в діяльності людини.
28. Які види опису математичних моделей ви знаєте?
29. Сформулюйте формальне визначення математичної моделі.
30. Які етапи в містить в собі процес моделювання?
31. Розкрийте зміст етапів математичного моделювання.
32. Дайте визначення ізоморфізму моделей.
33. Наведіть приклад аналітичної моделі.
34. Наведіть приклади аналітичної моделі.
35. Наведіть приклади матеріальної моделі.
36. Наведіть приклад статистичної моделі.
37. Дайте визначення змішаної моделі.

38. Сформулюйте визначення зовнішнього середовища математичної моделі.
39. Вкажіть різницю між детермінованими та стохастичними моделями.
40. Розкрийте зміст статистичного моделювання.
41. Розкрийте зміст динамічного моделювання.
42. Дайте визначення пасивного експерименту.
43. Перелічіть загальні принципи моделювання.
44. Призначення зворотного зв'язку в математичній моделі.
45. Дайте визначення оптимального рішення в математичному моделюванні.
46. Чим відрізняється використання метода моделювання при зовнішньому та внутрішньому проектуванні системи?
47. Які особливості характеризують імітаційне моделювання систем?
48. Розкрийте поняття екзогенних та ендогенних змінних в моделі об'єкта.
49. Що називається законом функціонування системи?
50. Що розуміється під алгоритмом функціонування?

8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час практичних занять;
- якості виконання самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має за мету перевірку засвоєння слухачем знань, умінь і навичок з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно").

Оцінки за самостійну роботу виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно"). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття (семінарські, практичні, лабораторні тощо); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, наукових робіт, публікацій, розроблення спеціальних технічних пристроїв і приладів, моделей, комп'ютерних програм, виступи на наукових конференціях, семінарах та інше); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно").

Результат навчальних занять за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних

занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Результат самостійної роботи за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Слухач, який отримав оцінку “незадовільно” за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов’язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт 10.

$$\begin{array}{l} \text{Загальна кількість балів} \\ \text{(перед підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} = \left(\begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{навчальних} \\ \text{занять за} \\ \text{семестр} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Результат самостійної} \\ \text{роботи за семестр} \end{array} \right) / 2 \cdot 10$$

Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках слухачів, залікових книжках. Присутність слухачів на проведенні підсумкового контролю (заліку, екзамену) обов’язкова. Якщо слухач не з’явився на підсумковий контроль (залік, екзамен), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку “не з’явився”.

Підсумковий контроль (екзамен, залік) оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамені, заліку), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт 10, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамені, заліку), які використовуються при розрахунку успішності курсантів (студентів, слухачів), становить – 50

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамені, заліку).

$$\begin{array}{l} \text{Підсумкові бали} \\ \text{навчальної} \\ \text{дисципліни} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Загальна кількість балів} \\ \text{(перед підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Кількість балів за} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем} \end{array}$$

Здобувач, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку “незадовільно”, складає підсумковий контроль (залік) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (заліку) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий –

комісії, що створюється навчально-науковими інститутами (факультетами). Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Слухачам, які отримали не більше як дві незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. Слухачі, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з Університету. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються з Університету.

Кафедрою визначено, що критерії оцінювання результатів роботи здобувачів вищої освіти під час поточного контролю (роботу на семінарських, практичних, лабораторних й інших аудиторних заняттях, виконання самостійних навчальних та індивідуальних творчих завдань) та підсумкового контролю.

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок (денна форма навчання) Отримати не менше 1 позитивної оцінки (заочна форма навчання)	Підготувати реферат, підготувати конспект за темами самостійної роботи.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

Підсумковий контроль – залік.

9. Шкала оцінювання: за національною шкалою, 100-бальною шкалою, шкалою ЄКТС.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка	
		Оцінка	Пояснення
97-100	Відмінно («зараховано»)	А	«Відмінно" – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
94-96			
90-93			
85- 89	Добре («зараховано»)	В	«Дуже добре" – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінена числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками.
80-84			

75-79		С	«Добре" – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінена мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками, або з однією-двома значними помилками.
70 -74	Задовільно («зараховано»)	Б	«Задовільно" – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , але прогалини не несуть істотний характер, потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконана , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками .
65-69			«Достатньо" – теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана , або якість виконання деяких з них оцінена числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
60-64		Е	
41-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно" – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , потрібні практичні навички роботи несформовані , більшість передбачених програмою навчання, навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки.
21-40			
1-20		Е	« Безумовно незадовільно " – теоретичний зміст курсу неосвоєний , потрібні практичні навички роботи несформовані , всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки.

7. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Базова література

1. Мартинюк П. М. Федорчук Н. А. Теорія системи та математичне моделювання: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2010. 225 с.
2. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. /О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко. 2-ге вид., перероб. та допов. Київ: ВПЦ«Київський університет», 2010. 336 с.
3. Волошин О.Ф. Мащенко С.О. Теорія прийняття рішень. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2006. 304 с.
4. Баранкевич М.М. Експертні методи в ухваленні рішень: Текст лекцій. Львів:Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 214 с.
5. Пушкар, О. І., Гіковатий В. М., Євсєєв О. С., Потрашкова Л. В. Системи підтримки прийняття рішень: навч. посібник. Харків : Інжек, 2006. 304с.

6. Згуровський М. З. Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу. К.: Видавнича група ВНУ, 2007. 544 с.

Допоміжна література

1. Ситник В.Ф., Гордієнко І.В. Системи підтримки прийняття рішень: Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. К: КНЕУ, 2004. 427 с.
2. Антонов А. В. Системний аналіз. - К.: Наукова думка., 2008. - 456 с.
3. Лямец В. И., Тевяшев А. Д. Системный анализ. Харьков, ХТУРЭ, 1998, 252 с.
4. Петров Э.Г., Гребенник И.В., Романова Т.Е., Петров К.Э., Яськов Г.Н. Учебное пособие по курсу «Основы системного анализа объектов и процессов компьютеризации», Харьков: Национальный университет внутренних дел, 2005. - 60 с.
5. Петров Е.Г., Новожилова М.В., Гребеннік І.В. „Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах”, Київ: Техніка, 2004.- 256 с.
6. Кузьменко В.М. Спеціальні мови програмування. Програмні та інструментальні засоби моделювання складних систем: Навч. посібник. - Харків: ХТУРЕ, 2000. - 324 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://victor-safronov.ru/systems-analysis/lectures/rodionov/00.html>