

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА
УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ
КАФЕДРА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ
СИСТЕМ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Методи прийняття рішень та аналіз ризиків

DECISION-MAKING METHODS AND RISK ANALYSIS

рівень вищої освіти: другий (магістерський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни "Методи прийняття рішень та аналіз ризиків" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 124 Системний аналіз освітньо-професійної програми "Інформаційні технології інтелектуального аналізу даних та проектування програмних систем".

«20» 05 2024 року. – 15 с.

Розробник:

Фаріонова Т.А., доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем, канд. технс. наук, доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Методи прийняття рішень та аналіз ризиків" узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми

Латанська Л.О.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Методи прийняття рішень та аналіз ризиків" розглянуто на засіданні кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем.

Протокол № 12 від «13» 06 2024 р

Завідувач кафедри

Приходько С.Б.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Методи прийняття рішень та аналіз ризиків" розглянуто Науково-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проектами.

Протокол № 11 від «13 » 06 2024 р.

Голова

Фаріонова Т.А.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Методи прийняття рішень та аналіз ризиків" погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу

Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни "Методи прийняття рішень та аналіз ризиків" затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 6 від "26" 08 2024 р.

Голова НМР НУК

Слободян С.О.

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	9
7. Форми поточного та підсумкового контролю	10
8. Критерії оцінювання результатів навчання	14
9. Засоби навчання	14
10. Рекомендовані джерела інформації	15

ВСТУП

Анотація

Дисципліна "Методи прийняття рішень та аналіз ризиків" спрямована на формування у здобувачів умінь та компетенцій для забезпечення ефективної оцінки ризиків складних систем, зокрема в інформаційних технологіях, на основі методів теорії прийняття рішень та системного аналізу. Студенти мають ознайомитися із сучасними науковими досягненнями в теоретичних питаннях ризику, опанувати способи оцінювання ризикових ситуацій, методи отримання кінцевого результату і вибору оптимальної стратегії в умовах невизначеності, випадковості та конфлікту

Курс надає здобувачам базові знання та практичні навички для прийняття обґрунтованих рішень в умовах невизначеності, а також для проведення аналізу ризиків у складних системах. Дисципліна охоплює моделі прийняття рішень, багатокритеріальний аналіз, теорію конфліктів і ігор, ймовірнісні моделі та інструменти для аналізу й мінімізації ризиків. Особлива увага приділяється ситуаційній та стратегічній невизначеності, стратегіям розв'язання конфліктів і технологіям DSS.

Ключові слова: прийняття рішень, аналіз ризиків, невизначеність, конфлікт стратегій, DSS, теорія ігор, матриця ризиків, багатокритеріальні методи, байєсівські моделі, аналіз сценаріїв.

Abstract

The discipline "Decision-Making Methods and Risk Analysis" is aimed at developing students' skills and competencies to ensure effective risk assessment in complex systems, particularly in the field of information technology, using methods from decision theory and systems analysis. Students will be introduced to modern scientific advances in the theoretical aspects of risk, learn how to evaluate risk situations, and apply methods to obtain optimal outcomes and choose effective strategies under uncertainty, randomness, and conflict.

The course equips students with fundamental knowledge and practical skills for making informed decisions under uncertainty and conducting risk analysis in complex systems. It covers decision-making models, multi-criteria analysis, conflict and game theory, probabilistic models, and tools for analyzing and minimizing risk. Special emphasis is placed on situational and strategic uncertainty, conflict resolution strategies, and DSS technologies.

Keywords: Decision-making, risk analysis, uncertainty, strategy conflict, DSS, game theory, risk matrix, multi-criteria methods, Bayesian models, scenario analysis.

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність: 124 Системний аналіз (освітньо-професійна програма "Інформаційні технології інтелектуального аналізу даних та проектування програмних систем")	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету:		Семестри	
Загальна кількість годин – 150		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6	Освітній рівень: другий (магістерський)	Лекції	
		30 год	10 год
		Лабораторні заняття	
		30 год	10 год
		Самостійна робота	
		90 год	130 год
		Індивідуальні завдання	
		–	–
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Методи прийняття рішень та аналіз ризиків" є формування у здобувачів умінь та компетенцій для забезпечення ефективної оцінки ризиків в складних систем різноманітної природи, зокрема в інформаційних технологіях, із використанням методів теорії прийняття рішень та системного аналізу. Дисципліна спрямована на отримання здобувачами вищої освіти відповідно до освітньо-професійної програми підготовки таких компетентностей:

СК4. Здатність оцінювати ризики, розробляти алгоритми управління ризиками в складних системах різної природи.

СК5. Здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумови для вивчення дисципліни відсутні.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів таких **програмних результатів навчання**:

РН3 Застосовувати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, розкривати ситуаційні невизначеності та невизначеності в задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності.

РН5 Використовувати міри оцінювання ризиків та застосовувати їх при аналізі багатофакторних ризиків в складних системах.

РН9 Розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності та ризиків.

РН12. Приймати ефективні організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності та зміни вимог, порівнювати альтернативи, оцінювати ризики.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи прийняття рішень, моделювання невизначеностей та конфліктів.

Тема 1.1. Методологічні аспекти теорії прийняття рішень як складової системного аналізу складних систем. Класифікація задач.

Тема 1.2. Моделі прийняття рішень у визначених умовах.

Тема 1.3. Прийняття рішень в умовах ризику.

Тема 1.4. Байєсівський підхід до вибору рішень.

Тема 1.5. Теорія корисності.

Тема 1.6. Методи багатокритеріального прийняття рішень.

Тема 1.7. Аналіз концептуальної, ситуаційної та стратегічної невизначеності. Теорія конфлікту.

Змістовий модуль 2. Аналіз ризиків, ситуаційні та стратегічні невизначеності у прийнятті рішень

Тема 2.1. Основи теорії ризику. Типи ризиків.

Тема 2.2. Методи оцінювання ризиків.

Тема 2.3. Аналіз впливу та ймовірності (матриця ризику).

Тема 2.4. Побудова сценаріїв і SWOT-аналіз.

Тема 2.5. Методи зниження та уникнення ризиків.

Тема 2.6. Прийняття рішень в умовах повної та часткової невизначеності.

Тема 2.7. Розкриття ситуаційних невизначеностей, аналіз взаємодій, протидій та конфлікту стратегій.

Тема 2.8. Інформаційна підтримка рішень. DSS-системи.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	л.р.	с.р.		л	л.р.	с.р.
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи прийняття рішень, моделювання невизначеностей та конфліктів								
Тема 1.1. Методологічні аспекти теорії прийняття рішень як складової системного аналізу складних систем. Класифікація задач.	8	2	-	6	8	1	-	7
Тема 1.2. Моделі прийняття рішень у визначених умовах.	8	2	2	4	8	1	-	7
Тема 1.3. Прийняття рішень в умовах ризику.	8	2	2	4	8	-	1	7
Тема 1.4. Байєсівський підхід до вибору рішень.	8	2	2	4	8	1	1	6
Тема 1.5. Теорія корисності.	8	2	-	6	8	1	-	7
Тема 1.6. Методи багатокритеріального прийняття рішень.	10	2	2	6	10	-	1	9
Тема 1.7. Аналіз концептуальної, ситуаційної та стратегічної невизначеності. Теорія конфлікту.	10	2	4	4	10	-	1	9
Разом за змістовим модулем 1	60	14	12	34	60	4	4	52
Змістовий модуль 2. Аналіз ризиків, ситуаційні та стратегічні невизначеності у прийнятті рішень								
Тема 2.1. Основи теорії ризику. Типи ризиків.	8	2	-	6	8	-	-	8
Тема 2.2. Методи оцінювання ризиків.	10	2	-	8	10	-	-	10
Тема 2.3. Аналіз впливу та ймовірності (матриця ризику).	12	2	2	8	12	1	1	10
Тема 2.4. Побудова сценаріїв і SWOT-аналіз.	12	2	2	8	12	1	1	10
Тема 2.5. Методи зниження та уникнення ризиків.	12	2	2	8	12	1	1	10
Тема 2.6. Прийняття рішень в умовах повної та часткової невизначеності.	12	2	4	6	12	1	1	10
Тема 2.7. Розкриття ситуаційних невизначеностей, аналіз взаємодій, протидій та конфлікту стратегій.	12	2	4	6	12	1	1	10
Тема 2.8. Інформаційна підтримка рішень. DSS-системи.	12	2	4	6	12	1	1	10
Разом за змістовим модулем 2	90	16	18	56	90	6	6	78
Усього за модулем 1	150	30	30	90	150	10	10	130
Разом за курсом	150	30	30	90	150	10	10	130

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д	з
I семестр			
1	Лабораторна робота № 1. Побудова дерева рішень	2	1
2	Лабораторна робота № 2. Розв’язання задач з використанням критеріїв Вальда, Лапласа, Гурвіца	2	1
3	Лабораторна робота № 3. Використання байєсівських моделей	2	1
4	Лабораторна робота № 4. Моделювання багатокритеріального вибору (метод ELECTRE, АНР)	2	1
5	Лабораторна робота № 5. Виявлення та аналіз конфлікту стратегій. Застосування теорії ігор	4	1
6	Лабораторна робота № 6. Побудова матриці ризику	2	1
7	Лабораторна робота № 7. SWOT-аналіз для ІТ-проектів	4	1
8	Лабораторна робота № 8. Аналіз сценаріїв розвитку подій	4	1
9	Лабораторна робота № 9. Моделювання взаємодії, протидії та пошук компромісу в умовах стратегічної невизначеності	4	1
10	Лабораторна робота № 10. Застосування DSS-систем для задач оптимізації рішень	4	1
	Разом за семестр	30	10

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 0,5 год./1 год. занять;
- підготовка до лабораторних робіт – 3 год. на роботу;
- підготовка до МКР – 10 год. на 1 захід.
- підготовка до екзамену – 25 год. на 1 захід.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій (0,5х30)	15	5
2	Підготовка до лабораторних робіт	30	30
3	Підготовка до МКР (2х10)	20	20
4	Підготовка до екзамену	25	25
5	Самостійне вивчення матеріалу курсу	-	50
<i>Разом</i>		90	130

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, лабораторних занять та самостійної роботи студентів.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та лабораторних заняттях словесними й наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на лабораторних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу, зроблено Google Classroom з навчальної дисципліни, де розташовані конспекти лекцій, завдання до лабораторних робіт та супроводжувальні матеріали. Доступ до класу надається на першому занятті за університетською електронною поштою.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання завдань лабораторних робіт проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час карантину та воєнного стану заняття повністю проводяться дистанційно у Google Classroom.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є:

- виконання завдань на лабораторних заняттях;
- МКР;
- екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка кожного семестру навчального курсу включає в себе оцінки з поточного та модульного контролю, оцінки за екзамен. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. Кожного семестру максимальна кількість балів за видами така:

- поточний контроль (виконання та захист лабораторних робіт) – максимум **60 балів**;
- модульний контроль – максимум **20 балів**;
- екзамен – максимум **20 балів**.

Право здавати екзамен надається студенту, який набрав за результатами поточного і модульного контролю не менше **50 балів**, за умови виконання всіх видів завдань.

Підсумкова оцінка кожного семестру навчального курсу є сумою оцінок поточного, модульного контролю та оцінки екзамену.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної та практичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи виконання та захисту на лабораторній роботі.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форма контролю	Максимальна кількість балів (за семестр)	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	10 x 6 балів = 60 балів	60
МКР	2 x 10 балів = 20 балів	20
Екзамен	1 x 20 балів = 20 балів	20
Всього	100	100

Критерії оцінювання лабораторної роботи

Бал	Критерії оцінювання
6	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
5	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання модульного контролю (МКР)

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	5
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	2	1

Критерії оцінювання семестрового екзамену

Оцінка семестрового екзамену визначається у такому порядку:

- 1) виставляють бали за відповіді (розв'язок) на кожне завдання білета семестрового екзамену виходячи із наведених нижче критеріїв оцінювання;
- 2) обчислюють оцінку вступного іспиту за формулою:

$$O = \sum_{i=1}^3 B_i$$

де B_i – кількість балів за відповідь (розв'язок задачі) i -го завдання (в білеті 2 питання та 1 задача).

Бали	Критерії оцінювання відповідей на запитання (екзамен)
6	Відповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає матеріал, показує глибокі знання з питань екзамену, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання

Бали	Критерії оцінювання відповідей на запитання (екзамен)
5	Здобувач надав повну відповідь, яка свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання з поставленого запитання, що демонструє здатність студента вільно оперувати здобутими знаннями: диференціювати та інтегрувати їх, відтворювати та аналізувати отриману інформацію, робити обґрунтовані висновки. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання не менше ніж на 90 %.
4	Здобувач надав достатньо повну відповідь з деякими неточностями, які ні є суттєвими, у логічно правильній послідовності. Це свідчить про ґрунтовні та систематизовані знання з поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання на 70–90 %.
3	Здобувач надав не зовсім повну, із неточностями та окремими незначними помилками, в основному у правильній послідовності відповідь, яка свідчить про задовільні знання з поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує студент, який відповів на запитання на 50–70 %.
2	Здобувач надав фрагментарну, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань з поставленого запитання, що демонструє наявність утруднень при відтворенні інформації відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання менше ніж на 30–50 %;
1	Здобувач надав фрагментарну, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань з поставленого запитання, що демонструє наявність утруднень при відтворенні інформації відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання менше ніж на 30 %;
0	Здобувач не надав відповідь на поставлене запитання або надана відповідь не відповідає поставленому запитанню

Бали	Критерії оцінювання розв’язку задачі (екзамен)
8	Здобувач виконав чітку постановку задачі, визначив вихідні дані, обрав коректні методи їх обробки та отримав правильну відповідь, що свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання з відповідної тематики;
4-6	Здобувач виконав постановку задачі, визначив вихідні дані, обрав методи їх обробки, але сам розв’язок містить незначні помилки, що демонструє здатність вступника оперувати здобутими знаннями з відповідної тематики
3-5	Здобувач виконав постановку задачі із суттєвими неточностями, визначив вихідні дані, в цілому коректно обрав методи їх обробки, розв’язок містить суттєві помилки, що свідчить про задовільний рівень знань вступника з відповідної тематики.
1-2	Здобувач виконав постановку задачі із суттєвими неточностями, визначив вихідні дані, обрав методи їх обробки з неточностями, розв’язок містить суттєві помилки, що свідчить про задовільний рівень знань вступника з відповідної тематики.
0	Здобувач не надав розв’язок задачі

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T1.2	Лабораторна робота №1	6
	T1.3	Лабораторна робота №2	6
	T1.4	Лабораторна робота №3	6
	T1.6	Лабораторна робота №4	6
	T1.7	Лабораторна робота №5	6
Поточний модульний контроль		МКР	10
ЗМ2	T2.2, T2.3	Лабораторна робота №6	6
	T2.4, T2.5	Лабораторна робота №7	6
	T2.6	Лабораторна робота №8	6
	T2.7	Лабораторна робота №9	6
	T2.8	Лабораторна робота №10	6
Поточний модульний контроль		МКР	10
Підсумковий контроль		Екзамен	20
Сума			100

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

- 1 Прикладні задачі системного аналізу: навчальний посібник / уклад.: І.І.Коваленко, Т.А. Фаріонова, А.В. Швед, Є.О. Давиденко. – Миколаїв: Іліон, 2020 – 188 с.
- 2 Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 544 с.
- 3 Теорія прийняття рішень. Конспект лекцій. Навчальний посібник. / уклад.: В.К. Анікін, Є.В. Крилов, В.П. Пасько. КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023 – 134 с.
(<https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi78/0058523.pdf>).
- 4 Загурський О. Управління ризиками. К.: Університет Україна, 2016. 244 с.

Допоміжна література

- 1 Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. – К.: Видавничополіграфічний центр «Київський університет», 2010. – 336 с.
- 2 Теорія прийняття рішень: підручник для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» / Л.С. Файнзілберг, О.А. Жуковська, В.С. Якимчук. – Київ: Освіта України, 2018. – 246 с.
(https://fainzilberg.irtc.org.ua/files/UCHEBNIK_TPR.pdf).

Електронні ресурси

- 1 Стандарт вищої освіти України: другий (магістерський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 124 Системний аналіз / URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-vishoyi-osviti-za-specialnistyu-124-sistemnij-analiz-dlya-drugogo-magisterskogo-rivnya-vishoyi-osviti>.
- 2 Мащенко С.О. Конспект лекцій з теорії прийняття рішень. URL: https://csc.knu.ua/media/study/asp/decision_theory_mashchenko/lecture/lec1.pdf
- 3 Making hard decisions : an introduction to decision analysis by Clemen, Rober T. URL: <https://archive.org/details/makingharddecisi0000clem>
- 4 Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського URL: <http://nbuv.gov.ua/>.