

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
Навчально-науковий інститут Аеронавігації  
Кафедра систем управління літальних апаратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної  
та виховної роботи

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017р



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**

**«Технології прийняття рішень в управлінні складними системами»**

- Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»  
Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
Спеціалізація: «Автоматика та автоматизація на транспорті»  
Спеціалізація: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»  
Спеціалізація: «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика»

Курс – 1

Семестр – 1

Лекції	–34	Екзамен	–1 семестр
Практичні заняття	–17		
Самостійна робота -	–144		
Усього (годин/кредитів ECTS)	–195/6.5		
Домашні завдання (1)	– 1 семестр		

Індекс: РМ-1-14-14-151/17-3.3.2.1



Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
«Технології прийняття рішень в управлінні  
складними системами»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 22.01.08-01-01-2017

стор. 2 з 17

Робочу програму навчальної дисципліни «Технології прийняття рішень в управлінні складними системами» розроблено на основі освітньої програми та робочого навчального плану №РМ-1-14-14-151/17 підготовки фахівців освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціалізацією «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика», та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:  
професор кафедри систем управління  
літальних апаратів, д.т.н. \_\_\_\_\_ Бочарніков В.П.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (спеціалізації «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика») – кафедри систем управління літальних апаратів, протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Азарсков В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту Аеронавігації, протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ Креденцар С.

УЗГОДЖЕНО  
Директор НН ІАН  
\_\_\_\_\_ І. Мачалін  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017р.

Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Врахований примірник**



## ЗМІСТ

	стор.
<b>Вступ</b>	4
<b>1. Пояснювальна записка</b>	4
1.1 Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни	5
<b>2. Зміст навчальної дисципліни</b>	8
2.1. Структура навчальної дисципліни	8
2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг	10
2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг	11
2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг	12
2.4.1. Домашні завдання	12
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b>	12
3.1. Методи навчання	12
3.2. Рекомендована література	12
3.3 Інформаційні ресурси в інтернеті	13
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b>	14



## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 106/роз, від «13\_» 07 2017р. та відповідних нормативних документів.

### 1. Пояснювальна записка

#### 1.1. Заплановані результати.

**Місце** даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця.

Дисципліна «Технології прийняття рішень в управлінні складними системами» є теоретичною основою для набуття студентами певної сукупності знань та вмінь, які формують необхідні професійні якості фахівця в області прийняття рішень та управління складними системами різної природи.

**Метою** викладання дисципліни «Технології прийняття рішень в управлінні складними системами» (ТПР УСС) є розкриття сучасних наукових підходів до розуміння процесів прийняття рішень та розв'язання задач аналітичної підтримки прийняття рішень на основі математичного моделювання в умовах невизначеності з метою підвищення ефективності управління складними організаційно-технічними системами..

#### **Завдання вивчення навчальної дисципліни**

Навчальна дисципліна «Технології прийняття рішень в управлінні складними системами» дозволяє випускникам вирішувати наступні професійні задачі:

- виконувати системний аналіз складних процесів в умовах об'єктивної і суб'єктивної невизначеності, які протікають у соціально-політичних, економічних і організаційно-технічних системах;
- оволодіти знаннями щодо глибинних процесів прийняття рішень;
- оволодіти технологіями адекватного математичного моделювання процесів, які відбуваються в умовах невизначеності;
- проводити експертно-аналітичне моделювання для забезпечення підтримки прийняття рішень при функціонуванні організаційно-технічних систем;
- оволодіти принципами розробки управлінських рішень, спрямованих на оптимізацію процесів у соціально-політичних, економічних і організаційно-технічних системах.

**Програмні компетентності**, які повинен набути студент в результаті вивчення навчальної дисципліни: проводити системний аналіз складних організаційно-технічних процесів, які відбуваються у соціально-політичних, економічних і організаційно-технічних системах; виконувати побудову концептуальної моделі складних об'єктів, що досліджуються, та топології експертно-аналітичної моделі для створення систем підтримки прийняття рішень; виконувати побудову математичної моделі підтримки прийняття рішень з визначенням структури, показників якості та корисності процесу, який досліджується, та математичних залежностей між ними з врахуванням



факторів невизначеності; проводити підготовку технологічних карт проведення експертно-аналітичного моделювання та обробки результатів їх вирішення для підтримки прийняття рішень; проводити дослідження моделей систем, що досліджуються з метою знаходження оптимальних управлінських рішень, спрямованих на підвищення ефективності результатів їх діяльності; розробляти прогностичні оцінки результатів роботи систем та використовувати їх для планування діяльності таких систем; проводити системний аналіз складних організаційно-технічних систем та процесів прийняття рішень в них; визначати структуру моделі та типу експертно-аналітичної задачі прийняття рішень; виконувати виділення та проектування каналів спостереження з врахуванням їх особливостей та умов формалізації; проводити формалізацію основних вхідних даних та внутрішніх зв'язків компонент моделей, що створюються; використовувати програмні продукти для вирішення вказаних вище задач із застосуванням ПЕОМ.

### **Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни**

Навчальна дисципліна «Технології прийняття рішень в управлінні складними системами» » та дисципліни «Статистичне моделювання складних систем», «Статистична динаміка систем управління», «Математичне моделювання та оптимізація систем та процесів», «Системи управління літальними апаратами» доповнюють одна одну, також є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Методологія конструювання динамічних систем», «Технології системного управління організаціями», «Експериментальні випробування та дослідження систем» та інших.

### **1.2. Програма навчальної дисципліни**

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

– навчального модуля №1 «**Основи системного аналізу і математичного моделювання прийняття рішень в організаційно-технічних системах**»;

–навчального модуля №2 «**Розробка та використання моделей підтримки прийняття рішень в складних організаційно-технічних системах**», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

**Модуль 1. «Основи системного аналізу і математичного моделювання прийняття рішень в організаційно-технічних системах»**

#### **Тема 1. Вступ. Цільова установка на вивчення дисципліни.**

Вступ. Мета та загальні принципи експертно-аналітичного моделювання та прийняття рішень в складних соціально-політичних, економічних і організаційно-технічних системах. Узагальнене подання процесів прийняття рішень. Характеристика спрямованості наукових досліджень щодо підвищення якості прийняття рішень. Постановка задачі на вивчення дисципліни.



## **Тема 2. Загальносистемні основи експертно-аналітичного моделювання та прийняття рішень.**

Місце і роль експертно-аналітичного моделювання в процесі прийняття рішень. Інформаційні та аналітичні системи. Взаємодія аналітичних систем підтримки рішень з об'єктом. Прийняття рішень в циклі управління організаційно-технічними системами. Фундаментальні поняття в теорії систем та їх взаємозв'язки. Властивості об'єктів та типи властивостей. Системи, які визначені на об'єкті.

## **Тема 3. Канали спостереження, їх зміст та особливості при вирішенні задачі прийняття рішень.**

Зміст каналів спостереження. Основні типи шкал виміру та їх особливості. Чіткі і нечіткі канали спостереження. Сюр'єктивні та ін'єктивні в каналах спостереження. Типи та особливості нечітких каналів спостереження.

## **Тема 4. Основні типи експертно-аналітичних задач прийняття рішень та їх особливості. Технологія вирішення задач прийняття рішень в умовах невизначеності.**

Загальна структура моделі прикметного середовища задачі прийняття рішень. Відкриті та закриті системи. Основні класи даних в моделі. Типи експертно-аналітичних задач, що вирішуються при прийнятті рішень та їх особливості. Рівні експертно-аналітичного моделювання.

Визначення технології вирішення задач прийняття рішень. Основні компоненти технології. Види забезпечення та їх взаємозв'язок. Існуючі підходи до технології вирішення задач прийняття рішень. Особливості Fuzzy-технології.

## **Тема 5. Основи теорії нечітких множин при формалізації даних для вирішенні задач прийняття рішень в умовах невизначеності.**

Визначення нечітких множин. Функція належності та її властивості. Області визначення та області значень функції належності. Нечіткі числа та нечіткі змінні. Характеристики нечітких множин. Зв'язок нечітких множин та нечітких каналів спостереження. Основні труднощі використання нечітких множин при формалізації даних. Операції над нечіткими множинами. Методи побудови нечітких множин.

## **Модуль 2. «Розробка та використання моделей підтримки прийняття рішень в складних організаційно-технічних системах»**

### **Тема 1. Основи теорії нечітких мір при формалізації даних для вирішенні задач прийняття рішень в умовах невизначеності.**

Визначення нечітких мір. Зв'язок нечітких мір з імовірністю та нечіткими множинами. Представлення та графічна інтерпретація нечітких мір. Модальності нечітких мір та основні класи нечітких мір. Математичні конструкції для побудови нечітких мір. Методи ідентифікації нечітких мір.



## **Тема 2. Основи теорії нечітко-інтегрального числення при вирішенні задач прийняття рішень в умовах невизначеності.**

Визначення нечіткого інтегралу та його графічне представлення. Властивості нечіткого інтегралу. Використання нечіткого інтегралу для описання зв'язків просторів визначення понять. Умовні нечіткі міри та міри на декартовому добутку просторів

## **Тема 3. Статичні розрахункові експертно-аналітичні моделі підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності.**

Типи моделей з точки зору динаміки. Класи статичних моделей прийняття рішень. Визначення статичних розрахункових експертно-аналітичних моделей. Лінійні та нелінійні розрахункові моделі в умовах невизначеності. Моделювання арифметичних операцій з нечіткими числами та змінними в розрахункових моделях підтримки прийняття рішень. Рекомендації по розробці розрахункових моделей в умовах невизначеності.

## **Тема 4. Статичні логічні і комплексні експертно-аналітичні моделі підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності.**

Нечітка логіка та її особливості. Нечіткі логічні рівняння на основі використання нечітких множин та їх вирішення. Нечіткі логічні моделі з використанням нечітких мір. Організація моделей нечіткої логіки. Образи моделей. Зв'язок образів моделей і типів експертно-аналітичних задач прийняття рішень. Основні рекомендації по реалізації моделей нечіткої логіки.

Структура вирішення задачі прийняття рішення на основі використання експертно-аналітичних моделей. Комбіновані моделі «Розрахунок-логіка», «Логіка-розрахунок». Трьох етапні комбіновані моделі та їх особливості. Приклади комбінованих моделей для прийняття рішень

## **Тема 5. Визначення та основні класи динамічних моделей підтримки прийняття рішень. Задачі прогнозування на основі динамічних експертно-аналітичних моделей для підтримки прийняття рішень.**

Визначення та основні класи динамічних моделей прийняття рішень. Замкнуті та відкриті динамічні моделі. Класи відкритих систем. Зовнішні фактори динаміки та їх формальне представлення. Основні класи динамічних задач прийняття рішень та їх особливості.

Характеристика задачі прогнозування та існуючі підходи до вирішення на основі динамічних моделей. Системно-подійний підхід до вирішення задачі прогнозування. Формалізація подій та фактори невизначеності впливу подій. Формування поля подій при вирішенні прогнозовної задачі.



## **Тема 6. Спеціальні моделі підтримки прийняття рішень. Складні архітектури експертно-аналітичних моделей підтримки прийняття рішень.**

Нечіткі нейронні мережі, особливості формування та використання при прийнятті рішень. Моделі карт, що самоорганізуються. Нечіткі спостерігачі та оцінки на основі нечіткої фільтрації. Когнітивні моделі підтримки прийняття рішень

Основні типи архітектури моделей підтримки прийняття рішень та їх властивості. Особливості побудови архітектури моделей для імітаційного моделювання при прийнятті рішень.

Особливості побудови архітектури моделей для групової експертизи. Особливості побудови архітектури моделей для роботи ситуаційних центрів прийняття рішень.

Основні структури обміну інформації в комплексах моделей прийняття рішень.

## **Тема 7. Організація проведення експертно-аналітичного моделювання для підтримки прийняття рішень.**

Вербальна постановка задачі прийняття рішення. Формування постановки задачі експертно-аналітичного моделювання.

Формування основної статичної моделі прийняття рішення. Графічне представлення моделі. Налаштування статичної моделі.

Організація між модельного обміну. Підготовка полю подій для відкритих моделей. Перевірка працездатності моделі. Підготовка технологічних карт для роботи з моделями. Підготовка вихідних звітних матеріалів.

## **2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **2.1. Структура навчальної дисципліни**

Таблиця 2.1

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Практич. Заняття	СРС
<b>1 семестр</b>					
<b>Модуль №1 «Основи системного аналізу і математичного моделювання прийняття рішень в організаційно-технічних системах»</b>					
1.1	Вступ. Цільова установка на вивчення дисципліни.	4	2		2
1.2	Загальносистемні основи експертно-аналітичного моделювання та прийняття рішень.	10	2	-	8
1.3	Канали спостереження, їх зміст та особливості при вирішенні задачі прийняття рішень.	12	2	2	8





№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Практич. Заняття	СРС
1.4	Основні типи експертно-аналітичних задач прийняття рішень та їх особливості. Технологія вирішення задач прийняття рішень в умовах невизначеності.	14	2	2	10
1.5	Основи теорії нечітких множин при формалізації даних для вирішенні задач прийняття рішень в умовах невизначеності	14	4	2	8
1.6	Домашнє завдання №1	8			8
1.7	Модульна контрольна робота № 1	17	2		15
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>79</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>59</b>
<b>Модуль №2 «Розробка та використання моделей підтримки прийняття рішень в складних організаційно-технічних системах»</b>					
2.1	Основи теорії нечітких мір при формалізації даних для вирішенні задач прийняття рішень в умовах невизначеності	10	2	-	8
2.2	Основи теорії нечітко-інтегрального числення при вирішенні задач прийняття рішень в умовах невизначеності	14	2	2	10
2.3	Статичні розрахункові експертно-аналітичні моделі підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності.	16	4	2	10
2.4	Статичні логічні і комплексні експертно-аналітичні моделі підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності.	12	2	2	8
2.5	Визначення та основні класи динамічних моделей підтримки прийняття рішень. Задачі оцінки, ідентифікації і оптимального управління	14	4	2	8
2.6	Спеціальні моделі підтримки прийняття рішень. Складні архітектури експертно-аналітичних моделей підтримки прийняття рішень.	14	2	2	10
2.7	Організація проведення експертно-аналітичного моделювання для підтримки прийняття рішень	19	2	1	16
2.8	Модульна контрольна робота № 2	17	2		15
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>116</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>85</b>
<b>Усього за 1 семестр</b>		<b>195</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>144</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>195</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>144</b>



## 2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг


№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
<b>1 семестр</b>			
<b>Модуль №1 «Основи системного аналізу і математичного моделювання прийняття рішень в організаційно-технічних системах»</b>			
1.1	Вступ. Цільова установка на вивчення дисципліни.	2	2
1.2	Загальносистемні основи експертно-аналітичного моделювання та прийняття рішень.	2	8
1.3	Канали спостереження, їх зміст та особливості при вирішенні задач прийняття рішень.	2	4
1.4	Основні типи експертно-аналітичних задач прийняття рішень та їх особливості. Технологія вирішення задач прийняття рішень в умовах невизначеності.	2	6
1.5	Основи теорії нечітких множин при формалізації даних для вирішенні задач прийняття рішень в умовах невизначеності	2	3
1.6	Типи функцій належності нечітких множин. Основні характеристики функцій належності. Основні операції над нечіткими множинами	2	3
1.6	Модульна контрольна робота № 1	2	15
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>14</b>	<b>41</b>
<b>Модуль №2 «Розробка та використання моделей підтримки прийняття рішень в складних організаційно-технічних системах»</b>			
2.1	Основи теорії нечітких мір при формалізації даних для вирішенні задач прийняття рішень в умовах невизначеності	2	8
2.2	Основи теорії нечітко-інтегрального числення при вирішенні задач прийняття рішень в умовах невизначеності	2	6
2.3	Статичні розрахункові експертно-аналітичні моделі підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності	2	2
2.4	Нечіткі міри Сугено Порядок розрахунку нечітких інтегралів. Табличний метод розрахунку інтегралів Сугено	2	4
2.5	Статичні задачі оцінки стану нечіткої системи. Статичні задачі класифікації і кластеризації в умовах невизначеності. Статичні задачі вибору та ранжування альтернатив	2	4
2.6	Визначення та основні класи динамічних моделей підтримки прийняття рішень. Задачі оптимального управління нечіткою динамічною системою	2	2
2.7	Задачі фільтрації і екстраполяції стану нечіткої динамічної системи	2	2
2.8	Спеціальні і комплексні експертно-аналітичні моделі підтримки прийняття рішень. Нечіткі нейронні сітки	2	8



№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
2.9	Складні архітектури експертно-аналітичних моделей підтримки прийняття рішень. Організація проведення експертно-аналітичного моделювання для підтримки прийняття рішень	2	10
2.10	Модульна контрольна робота № 2	2	15
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>20</b>	<b>61</b>
<b>Усього за 1 семестр</b>		<b>34</b>	<b>102</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>34</b>	<b>102</b>

### 2.3. Практичні заняття, їх тематика та обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Практичні	СРС
1	2	3	4
<b>Модуль №1 «Основи системного аналізу і математичного моделювання прийняття рішень в організаційно-технічних системах»</b>			
1.1	Вибір критеріїв ефективності для аналітичних задач прийняття рішення. Порядок формалізації аналітичних задач прийняття рішення	2	4
1.2	Побудова каналів спостереження для формалізації систем управління. Метод аналізу ієрархій для побудови нечітких каналів спостереження	2	4
1.3	Розрахунок основних характеристик нечітких множин. Операції над нечіткими множинами. Принцип узагальнення для нечітких множин та його використання	2	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Модуль №2 «Розробка та використання моделей підтримки прийняття рішень в складних організаційно-технічних системах»</b>			
2.1	Розрахунки з нечіткими числами. Нечіткі міри. Розрахунок нечітких мір	2	4
2.2	Нечіткі інтегралі. Табличний спосіб розрахунку нечітких інтегралів	2	4
2.3	Статичні задачі оцінки, класифікації та кластеризації для підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності	2	4
2.4	Структурна і параметрична ідентифікація нечітких моделей підтримки прийняття рішень	2	4
2.5	Задачі вибору в умовах невизначеності для підтримки прийняття рішень.	2	2
2.6	Задачі нечіткого управління. Нечіткі контролери.	1	6
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>11</b>	<b>24</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>17</b>	<b>34</b>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології прийняття рішень в управлінні складними системами»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01– 01-2017
		стор. 12 з 17	

## 2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (год)
<b>1 семестр</b>		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	72
2.	Підготовка до практичних занять	34
3.	Підготовка до модульних контрольних робіт №1, №2	30
4.	Виконання домашніх завдань №1 та №2	8
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>144</b>

### 2.4.1. Домашні завдання

У першому модулі дисципліни планується виконання домашнього завдання (ДЗ). ДЗ є важливим елементом вивчення курсу і забезпечують розвиток навиків самостійної роботи студентів та поглиблене опрацювання певних тем дисципліни.

Домашнє завдання виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модулю №1 «Основи системного аналізу і математичного моделювання прийняття рішень в організаційно-технічних системах».

Конкретна мета ДЗ міститься у вивченні основних завдань загальної теорії систем, засвоєнні системного підходу до аналізу задач підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності як складної системи управління, підходів до системного моделювання задач підтримки прийняття рішень, а також у вирішенні конкретної задачі оцінки, прогнозування і підтримки рішення.

ДЗ виконується відповідно до індивідуального варіанту завдань, які отримують студенти від викладача.

Час, який відводиться студенту для виконання ДЗ, становить до 8 годин його самостійної роботи. Виконана робота захищається у викладача.

## 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

### 3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів застосовуються такі навчальні технології як робота в малих групах, семінари дискусії, презентації.

### 3.2. Рекомендована література

#### Базова література

3.2.1. Клар Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач.: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1990. - 544 с

3.2.2. Месарович М. Такахара Я. Общая теория систем: математические основы. – М.: Мир, 1972.

3.2.3. Т. Саати, К. Кернс. Аналитическое планирование. Организация систем: Пер. с англ.- М.: Радио и связь, 1991. - 224 с.



3.2.4. Бочарников В.П. Fuzzy-технология: Математические основы. Практика моделирования в экономике. – Санкт-Петербург: «Наука» РАН, 2000. - 328 с

3.2.5. Бочарников В.П. Свешников С.В. Fuzzy-technology. Основы моделирования и решения экспертно-аналитических задач. - К: Ника-центр, Эльга. – 2003

3.2.6. ДРУЖИНИН Г.В. Методы оценки и прогнозирования качества. – М.: Радио и связь, 1982. – 156с.

3.2.7. МАКАРОВ И.М. Теория выбора и принятия решений. М.: Наука, 1987.- 508с.

3.2.8. ЧУЕВ Ю.В., Михайлов Ю.В., Кузьмин В.И. Прогнозирование качественных характеристик процессов. – М. Сов.радио, 1975.- 400с.

3.2.9. Бочарников В.П. Fuzzy-технология: Модальность и принятие решения в маркетинговых коммуникациях. – К.: «Ника-Эльга», 2002. – 221 с.

3.2.10. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта./ Под ред. Д.А. Поспелова. - М.: Наука, 1986. - 396 с.

3.2.11. Дюбуа Д., Прад А. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике.: Пер. с фр. - М.: Радио и связь, 1990. - 288 с.

3.2.12. Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения.: Пер. с англ./ Под ред. Р.Р. Ягера. - М.: Радио и связь, 1986. - 408 с.

3.2.13. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений./ А. Н. Борисов, А. В. Алексеев, Г. В. Меркурьева и др. - М.: Радио и связь, 1989. - 304 с.

3.2.14. Мелихов А.Н., Бернштейн Л.С., Коровин С.Я. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. - М.: Наука, 1990. - 312 с.

3.2.15. Прикладные нечеткие системы: Пер с япон./ К. Асаи, Д. Ватада, С. Иваи и др.; Под ред. Т. Терано, К. Асаи, М. Сугено, - М.: Мир, 1993 г. - 386 с.

### **Допоміжна література**

3.2.16. Азарсков В.Н., Бочарников В.П., Свешников С.В., Луцкий М.Г. Анализ и прогнозирование финансовых инструментов в условиях кризиса. – Харьков: Фолио, 2009. – 430 с.

3.2.17 S. Sveshnikov, V. Bocharnikov. Applications of fuzzy technology. The solving of analytical problems in business. LAP LAMBERT Academic Publishing, Berlin, 2010. - 305 p.

3.2.18. К.В. Захаров, А.В. Цыганок, В.П. Бочарников и др. Логистика, эффективность и риски внешнеэкономических операций. – К.: ИНЭКС, 2000. –237 с.

3.2.19. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств: Пер. с франц. - М.: Радио и связь, 1982. - 432 с

### **3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті**

3.3.1. НМК по даній дисципліні знаходиться в ауд. 5.513.



## 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Методи контролю та схема нарахування балів.

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

1 семестр				Мак кількість балів
Модуль №1		Модуль №2		
Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
Виконання та захист завдання практичних занять, 3x5б	15 (сумарна)	Виконання та захист завдання практичних занять, 6x5б	30 (сумарна)	
Виконання та захист домашнього завдання	13			
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 17 бал.		Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 18 балів		
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>43</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>45</b>	
<b>Семестровий екзамен</b>				
<b>Усього за 1 семестр</b>				<b>100</b>

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах			Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист практичних занять	Виконання та захист домашнього завдання	Виконання модульної роботи	
5	12–13	14-15	Відмінно
4	10–11	12-13	Добре
3	8–9	9-11	Задовільно
менше 3	менше 8	менше 9	Незадовільно

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології прийняття рішень в управлінні складними системами»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01– 01-2017
		стор. 15 з 17	

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок  
в балах оцінкам за національною шкалою

Модуль №1	Модуль №2	Оцінка за національною шкалою
39-43	41-45	Відмінно
32-38	34-40	Добре
26-31	27-33	Задовільно
менше 26	менше 27	Незадовільно

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79 - 88	Відмінно
66 - 78	Добре
53 - 65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність екзаменаційної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
11-12	Відмінно
9-10	Добре
7-8	Задовільно
менше 7	Незадовільно

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та залікової рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
<b>82-89</b>	<b>Добре</b>	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
<b>75-81</b>		<b>C</b>	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
<b>67-74</b>	<b>Задовільно</b>	<b>D</b>	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
<b>60-66</b>		<b>E</b>	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
<b>35-59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
<b>1-34</b>		<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)



4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.9. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.





(Ф 03.02 – 01)

### АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

### АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				