

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
 Факультет транспорту, менеджменту і логістики  
 Кафедра організації авіаційних перевезень

УЗГОДЖЕНО

Декан ФТМЛ

Тетяна МОСТЕНСЬКА

« 08 » 09 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОЛУХІН

« 12 » 09 2023 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Інтелектуальні технології на транспорті»**

Освітньо-професійна програма: «Організація перевезень і управління на транспорті (повітряному)»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 275 «Транспортні технології (на повітряному транспорті)»

Спеціалізація: 275.04 «Транспортні технології (на повітряному транспорті)»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	2	120/4,0	18	–	18	84	–	–	диф.залік 2с

Індекс: НМ-7-275.04-1/23-3.4 ,

**СМЯ НАУ РП 19.01–01–2023**



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні технології на транспорті»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2023
		Стор. 3 із 10	

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни .....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна .....	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля .....	5
2.3. Тематичний план .....	7
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	7
3.1. Методи навчання .....	7
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет .....	8
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	8

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні технології на транспорті»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2023
		Стор. 4 із 10	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Інтелектуальні технології на транспорті» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Дана дисципліна є складовою теоретичною основою знань та вмінь для вивчення технологічних дисциплін підготовки фахівців в області організації перевезень та управління на транспорті.

**Метою** викладання дисципліни є формування у студентів знань і вмінь в області інтелектуальних технологій управління складними транспортними системами і процесами, а також застосування у практичній діяльності інтелектуальних автоматизованих інформаційних систем підтримки прийняття рішень.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- отримання знань, щодо сучасних теоретичних понять, категорій, систем та процесів інтелектуального управління транспортними системами і процесами;
- оволодіння сучасними методами та підходами до інтелектуального управління транспортними системами і процесами;
- отримання знань, щодо сучасних напрямків розвитку інтелектуальних систем (моделювання баз знань та управління знаннями, нечітка логіка, нейротехнології, нейронечітки технології, генетичні та еволюційні алгоритми управління, експертні системи);
- оволодіння практичними навичками розв'язання завдань з проектування інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності;
- оволодіння сучасними методами синтезу розподілених інтелектуальних систем діагностування та управління SCADA.

### 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

- ПРН 01. Відшуковувати необхідну інформацію у науково-технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати і об'єктивно оцінювати інформацію у сфері транспортних систем і технологій та з дотичних міжгалузевих проблем;
- ПРН 02. Вільно обговорювати державною та іноземною мовами питання професійної діяльності, проектів та досліджень у сфері транспортних систем і технологій усно і письмово;
- ПРН 03. Приймати ефективні рішення у сфері транспортних систем і технологій, зокрема на авіаційному транспорті з урахуванням технічних, соціальних, економічних та правових аспектів, генерувати і порівнювати альтернативи, оцінювати потрібні ресурси і обмеження, аналізувати ризики;
- ПРН 06. Розробляти нові та удосконалювати існуючі транспортні системи та технології, визначати цілі розробки, наявні обмеження, критерії ефективності та сфери використання;
- ПРН 12. Керувати складними технологічними та виробничими процесами транспортних систем та технологій, зокрема на авіаційному транспорті, у тому числі непередбачуваними і такими, що потребують нових стратегічних підходів;
- ПРН 14. Використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу, розробки та удосконалення транспортних систем та технологій, зокрема на авіаційному транспорті;
- ПРН 18. Презентувати результати науково-дослідницької діяльності, зокрема готувати публікації, брати участь у науковій дискусії на конференціях, симпозіумах і інших заходах.

### 1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

- ЗК 01. Здатність працювати в міжнародному контексті;
- ЗК 03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК 05. Здатність розробляти проекти та управляти ними;
- ЗК 08. Здатність генерувати нові ідеї (креативність);

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні технології на транспорті»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2023
		Стор. 5 із 10	

- ФК 01. Здатність до дослідження і управління функціонуванням транспортних систем та технологій;
- ФК 11. Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач у сфері транспортних систем та технологій, зокрема на авіаційному транспорті;
- ФК 14. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності функціонування авіаційних транспортних систем і процесів їх управління.

#### 1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Методологія прикладних досліджень у сфері транспортних технологій (за видами)», «Управління проектами в транспортній галузі», «Управління в інтегрованих транспортних системах» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Транспортно-експедиторська діяльність», «Інженерне забезпечення авіаційних перевезень», «Математичні методи моделювання та оптимізації транспортних систем і процесів», «Курсовий проект “Управління проектами в транспортній галузі”».

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модулю, а саме:

- навчального модуля №1 «Інтелектуальне управління транспортними системами і процесами», який є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

#### Модуль №1 «Інтелектуальне управління транспортними системами і процесами»

##### Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати сучасні теоретичні поняття, категорії, системи та процеси інтелектуального управління транспортними системами і процесами; сучасні методи та підходи до інтелектуального управління транспортними системами і процесами; сучасні напрямки розвитку інтелектуальних систем (моделювання баз знань та управління знаннями, нечітка логіка, нейротехнології, нейронечітки технології, генетичні та еволюційні алгоритми управління, експертні системи);

Вміти розв'язувати завдання з проектування інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності; застосовувати сучасні методи синтезу розподілених інтелектуальних систем діагностування та управління SCADA.

#### Тема 1. Інтелектуальні системи управління транспортними системами і процесами.

Мета і задачі вивчення дисципліни «Інтелектуальні системи управління». Рівні інтелектуалізації транспортних систем. Принципи побудови інтелектуальних систем управління. Розробка технічного завдання. Проектування архітектури інтелектуальних систем управління. Вимоги, які необхідно враховувати при проектуванні інтегрованих інтелектуальних систем управління.

#### Тема 2. Сучасні інтелектуальні технології управління транспортними системами і процесами.

Напрями досліджень в області інтелектуальних технологій. Класифікація інтелектуальних технологій та систем. Поняття інтелектуальної інформаційної технології. Властивості знань. Класифікація знань. Класифікація баз знань. Архітектура інтелектуальних систем управління.

#### Тема 3. Розробка структурних та функціональних схем інтегрованих інтелектуальних систем управління.

Правила розробки структурних схем контролю та керування. Методика і загальні принципи виконання функціональних схем інтегрованих інтелектуальних систем керування технологічними процесами на транспорті. Вимоги до оформлення функціональних схем систем інтелектуального керування на транспорті.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні технології на транспорті»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2023
		Стор. 6 із 10	

#### **Тема 4. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень.**

Організація діалогу між людиною і інтелектуальною транспортною системою. Структурні та функціональні схеми побудови інтегрованих інтелектуальних систем керування на транспорті. Принципи побудови систем підтримки прийняття рішень в транспортних системах.

#### **Тема 5. Принципи побудови інтелектуальних систем управління.**

Принципи системного підходу. Принципи економіко-математичного характеру. Принципи системного характеру. Організаційно-технічні принципи. Обґрунтування алгоритмів управління інтегрованими інтелектуальними комплексними системами управління. Розробка програмного забезпечення. Схема інформаційних потоків інтегрованих інтелектуальних комплексних систем управління на транспорті. Розробка екранних форм інтегрованих комплексних систем управління на транспорті.

#### **Тема 6. Використання інтелектуальних технологій на авіаційному транспортному підприємстві**

Призначення та сфери застосування інтелектуальних технологій в діяльності авіаційного підприємства: авіакомпанії, аеропорту, підприємства технічного обслуговування. Інтелектуалізація операційних процесів: планування та диспетчеризація рейсів, управління ресурсами, управління нерегулярністю та відхиленнями, оптимізація маршрутів і слотів, підтримка рішень у взаємодії з метео-, та аеропортовими та даними.

#### **Тема 7. Експертні системи управління транспортними комплексами.**

Класифікація експертних систем управління транспортними комплексами. Типові структури експертних систем управління транспортними комплексами. Методи та етапи розробки експертних систем управління транспортними комплексами. Визначення динамічних характеристик об'єктів регулювання. Розрахунок та налаштування визначальних параметрів функціонування інтелектуальних систем регулювання та керування.

#### **Тема 8. Алгоритмічне забезпечення інтелектуального управління обладнанням технологічних транспортних процесів.**

Типовий алгоритм управління транспортним процесом. Оперативне діагностування стану технологічного обладнання з використанням інтелектуальних технологій. Алгоритм оперативного діагностування з використанням інтелектуальних технологій. Засоби системної інтеграції. Рівні вирішення завдань проектування. Прикладні пакети програм.

#### **Тема 9. Нечітка логіка. Нейро-нечіткі системи управління транспортними системами і процесами.**

Поняття нечітка множина, лінгвістична зміна, функція належності. каналу і лінії зв'язку. Поняття сигналу і носія сигналу. Детерміновані і випадкові сигнали. Модулювання і кодування сигналів. Системи багатоканального зв'язку. Принципи роботи інтерфейсів. Програмне забезпечення нечітких методів. Структурні та функціональні схеми нечітких регуляторів. Етапи обробки інформації в нечітких регуляторах. Методи оптимізації обробки нечіткої інформації.

Методи архітектурного та системотехнічного проектування нейро-нечітких систем управління. Синтез оптимальної технічної структури нейро-нечітких систем управління складними транспортними системами і процесами. Методи навчання з вчителем (контрольоване навчання). Методи навчання без вчителя (неконтрольоване навчання). Алгоритм зворотного поширення. Методи формування навчальних, тестових та контрольних вибірок.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні технології на транспорті»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2023
		Стор. 7 із 10	

### 2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль №1 «Інтелектуальне управління транспортними системами і процесами»</b>					
1.1	Інтелектуальні системи управління транспортними системами і процесами	<b>13</b>	2	2	9
1.2	Сучасні інтелектуальні технології управління транспортними системами і процесами	<b>13</b>	2	2	9
1.3	Розробка структурних та функціональних схем інтегрованих інтелектуальних систем управління	<b>13</b>	2	2	9
1.4	Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень	<b>13</b>	2	2	9
1.5	Принципи побудови інтелектуальних систем управління	<b>13</b>	2	2	9
1.6	Використання інтелектуальних технологій на авіаційному транспортному підприємстві	<b>7</b>	1	1	5
1.7	Експертні системи управління транспортними комплексами	<b>7</b>	1	1	5
1.8	Алгоритмічне забезпечення інтелектуального управління обладнанням технологічних транспортних процесів	<b>13</b>	2	2	9
1.9	Нечітка логіка. Нейро-нечіткі системи управління транспортними системами і процесами	<b>16</b>	2 2	2	10
1.10	Модульна контрольна робота №1	<b>12</b>	-	2	10
1.11	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-
1.12	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>120</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>84</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>120</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>84</b>

3.

### НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою, аналізі та вирішенні задач.

#### 3.2. Рекомендована література

##### Базова література

- 3.2.1. Fuzzy Logic Applications in Engineering Science/ Harris, J, 2022. – 400p.
- 3.2.2. Kingdom J. Intelligent Systems / J. Kingdom. – Berlin: Springer–Verlag, 2021. – 227 p
- 3.2.3. Intelligent Hybrid Systems: Fuzzy Logic, Neural Networks, and Genetic Algorithm / Ed. by Da Ruan. – Boston : Kluwer Academic Publishers, 2019. – 258 p.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні технології на транспорті»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2023
		Стор. 8 із 10	

3.2.4. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. / Б. М. Герасимов, В. М. Локазюк, О. Г. Оксіюк, О. В. Поморова ; Європ. університет. – Київ, 2021. – 335 с

3.2.5. Ковальчук К. Ф. Оцінка ефективності інформаційно-інтелектуальних технологій / К. Ф. Ковальчук, Л. М. Бандоріна, Л. М. Савчук. – Дніпропетровськ : ІМА-прес, 2021. – 132 с.

3.2.6. Щокін В. П. Інтелектуальні системи керування: аналітичний синтез та методи дослідження / В. П. Щокін. – Кривий Ріг : Д.О. Чернявський, 2022. – 264 с.

3.2.7. Introduction to Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, and Fuzzy Control Systems By Guanrong Chen, Trung Tat Pham, 2021. – 368 p.

#### Допоміжна література

3.2.8. Гороховський О. І. Інтелектуальні системи / О. І. Гороховський ; Вінниц. нац. техн. університет. – Вінниця, 2015. – 193 с.

3.2.9. Створення мікроелектронних датчиків нового покоління для інтелектуальних систем / Я. І. Лепіх, Ю. О. Гордієнко, С. В. Дзядевич . – Одеса : Астропринт, 2020. – 256 с.

3.2.10. Neural Networks for Control and Systems / Ed. by K. Warwick – London: Peregrinus, 2018. – 260 p.

### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. Сайт розробника інтелектуальних систем / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.sites.google.com/site/upravlenieznaniami/intellektualnye-informacionnye-sistemy-v-upravlenii-znaniami>

3.3.2. Сайт «Українські інтелектуальні системи (UIS)» / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://uislab.com/>

3.3.3. Авторські керівництва та довідкові матеріали по роботі з продуктами MathWorks [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://matlab.exponenta.ru>

3.3.4. Сторінка сайту МФТІ, присвячена математичному моделюванню транспортних потоків / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [https://mipt.ru/education/chair/computational\\_mathematics/upload/22b/Book-argplktefbb.pdf](https://mipt.ru/education/chair/computational_mathematics/upload/22b/Book-argplktefbb.pdf)

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

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

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів
<b>Модуль № 1 «Інтелектуальні технології на транспорті»</b>	
Види навчальної роботи	бали
Виконання лабораторних робіт (10б x 8)	80 (сумарна)
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>48 балів</i>
Виконання модульної контрольної роботи №1	20
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>100</b>
<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>

**Залікова рейтингова оцінка** визначається ( в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

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

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. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні технології на транспорті»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01-01-2023
		Стор. 9 із 10	

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану студента (залікової книжки), наприклад, так: **92/Відм./A**, **87/Добре/B**, **79/Добре/C**, **68/Задов./D**, **65/Задов./E** тощо.

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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні технології на транспорті»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01-01-2023
		Стор. 10 із 10	

(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				