

Міністерство освіти і науки України

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

В. В. Павліков

(ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Моделі та методи прийняття рішень в умовах невизначеності

(назва та назва частини дисципліни)

Галузь знань: 13 «Математика та статистика»

(шифр і назва галузі)

Спеціальність: 113 «Прикладна математика»

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Прикладна математика»

(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

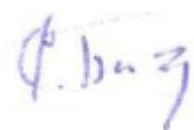
Форма навчання: денна

Харків 2022 рік

РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Моделі та методи прийняття рішень в умовах невизначеності
(назва дисципліни)

для здобувачів за спеціальністю 113 Прикладна математика
освітньо-наукової програми «Прикладна математика»
«26» серпня 2022__ р., – 9 с.

Розробник:
Доцент кафедри математичного
моделювання та штучного інтелекту
к.т.н.
(посада, науковий ступінь та вчене звання)



К.О. Базілевич
(прізвище та ініціали)

Гарант ОНП
професор кафедри вищої математики
та системного аналізу
д.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь та вчене звання)



С.С. Курєннов
(прізвище та ініціали)

Протокол №1 від «31» серпня 2022 р. засідання кафедри №304

Завідувач кафедри математичного
моделювання та штучного інтелекту
д.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь та вчене звання)



А.Г. Чухрай
(прізвище та ініціали)

ПОГОДЖЕНО:

Завідувач відділу
аспірантури і докторантури



В. Б. Селевко

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>11 «Математика та статистика»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>113 «Прикладна математика»</u> (код та найменування) Освітня програма <u>«Прикладна математика»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)	Вибіркова дисципліна (перелік 2)	
Кількість модулів – 1		Навчальний рік	
Кількість змістових модулів – 2		2022/ 2023	
Індивідуальне завдання –		Семестр	
Загальна кількість годин – 150 денна – 64/150		3-й	
		Лекції	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи аспіранта – 5,375		32 годин	
		Практичні, семінарські¹⁾	
		32 годин	
		Лабораторні	
		-	
		Самостійна робота	
		86 годин	
		Вид контролю	
		іспит	

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 64/86.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – навчання здобувачів аналізу та вирішенню задач прийняття рішень в умовах невизначеності.

Завдання – оволодіти основними знаннями з методів та засобів аналізу, розробки, модифікації та експлуатації систем підтримки прийняття рішень для вирішення завдань різного ступеня складності.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**: здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері математики та статистики, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, а також:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузях математики і статистики та дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових фахових виданнях з та суміжних галузей.

СК03. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

СК05. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру у науковому пізнанні, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК07. Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

СК09. Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем наукового пізнання, а також до застосування сучасних методологій, методів та інструментів наукової діяльності у сфері прикладної математики.

Очікувані результати навчання:

ПРН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з прикладної математики і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідної галузі, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у прикладній математиці та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з прикладної математики та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН08. Розуміти загальні принципи та методи прикладної математики, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері прикладної математики та у викладацькій практиці.

ПРН12. Знати сучасні підходи та засоби моделювання досліджуваних об'єктів та процесів управління, в тому числі в аерокосмічній галузі, вміти створювати нові, вдосконалювати та розвивати методи математичного і комп'ютерного моделювання складних систем, оптимізації та прийняття рішень.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Тема 1. Основні поняття теорії прийняття рішень в умовах невизначеності

Предмет і завдання курсу. Основоположні визначення курсу. Підтримка прийняття рішень. Різні підходи до визначення та суть терміну невизначеності. Етапи прийняття рішень.

Тема 2. Класифікація систем підтримки прийняття рішень

Аналіз розвитку інформаційних технологій та інформаційних систем Системи підтримки прийняття рішень та їх місце у інформаційних технологіях. Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень. Архітектура системи підтримки прийняття рішень.

Тема 3. Математичні моделі та методи підтримки прийняття рішень

Визначення головного власного вектору примітивних матриць. Ієрархії та пріоритети. Нечіткі множини та відношення. Графічний та матричний метод завдання нечіткої множини. Повні алгебраїчні решітки.

Тема 4. Моделі та методи прийняття рішень на основі парного порівняння альтернатив

Класифікація моделей та методів прийняття рішень. Методи прийняття рішень в умовах невизначеності. Моделі лінійного упорядкування. Метод аналізу ієрархій. Методи прийняття рішень за умов нечіткої входної інформації.

Тема 5. Порівняльний аналіз методів прийняття рішень в умовах невизначеності

Ранжування альтернатив різними методами прийняття рішень в умовах невизначеності. Базова шкала прийняття рішень за умов нечіткої входної інформації. Залежність однакових упорядкувань альтернатив різними методами залежно від розмірності матриці.

Модульний контроль

Змістовий модуль 2

Тема 6. Застосування методів прийняття рішень для аналізу даних

Упорядкування об'єктів на основі відношення вибору за кількома критеріями. Оцінка переваг методів прийняття рішень для учасників процесу прийняття рішень. Метод ПАРК. Метод ОРКЛАС.

Тема 7. Комбінований алгоритм підтримки прийняття рішень

Гомоморфізм шкал і методи прийняття рішень за умов нечіткої входної інформації. Відображення структури складної розподіленої системи у методах прийняття рішень для системи. Домінантна ієрархія процесу прийняття рішень. Виявлення неузгодженості у експертних висновках.

Тема 8. Програмна реалізація систем прийняття рішень в умовах невизначеності

Алгоритмічна модель побудови погодженого співвідношення. Алгоритмічна модель комбінованого алгоритму бінарних співвідношень. Приклади реалізації систем прийняття рішень в умовах невизначеності для різних предметних галузей. Рекомендації щодо розробки інтерфейсу користувача

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
Модуль 1					
Змістовий модуль 1.					
Тема 1. Основні поняття теорії прийняття рішень в умовах невизначеності	11	2	2	–	7
Тема 2. Класифікація систем підтримки прийняття рішень	14	2	2	–	10
Тема 3. Математичні моделі та методи підтримки прийняття рішень	18	4	4	–	10
Тема 4. Моделі та методи прийняття рішень на основі парного порівняння альтернатив	18	4	4	–	10
Тема 5. Порівняльний аналіз методів прийняття рішень в умовах невизначеності	14	4	4	–	6
Разом за змістовим модулем 1	75	16	16	–	43
Модуль 2					
Змістовий модуль 2.					
Тема 6. Застосування методів прийняття рішень для аналізу даних	21	4	4	–	13
Тема 7. Комбінований алгоритм підтримки прийняття рішень	18	4	4	–	10
Тема 8. Програмна реалізація систем прийняття рішень в умовах невизначеності	36	8	8	–	20
Разом за змістовим модулем 2	75	16	16	–	43
Усього годин	150	32	32	0	86

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організаційно-технологічні засади підготовки та прийняття рішень	2
2	Аналіз комп'ютерних систем підтримки прийняття рішень у різних предметних галузях	2
3	Аналіз математичних моделей та методів підтримки прийняття рішень	4
4	Аналіз моделей та методів прийняття рішень на основі парного порівняння альтернатив	4
5	Розробка архітектури системи підтримки прийняття рішень	4
6	Застосування методів прийняття рішень для аналізу даних	4

7	Застосування комбінованого алгоритму підтримки прийняття рішень	4
8	Розробка системи підтримки прийняття рішень на основі сховищ даних та OLAP-технологій	8
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття теорії прийняття рішень в умовах невизначеності	7
2	Класифікація систем підтримки прийняття рішень	10
3	Математичні моделі та методи підтримки прийняття рішень	10
4	Моделі та методи прийняття рішень на основі парного порівняння альтернатив	10
5	Порівняльний аналіз методів прийняття рішень в умовах невизначеності	6
6	Застосування методів прийняття рішень для аналізу даних	13
7	Комбінований алгоритм підтримки прийняття рішень	10
8	Програмна реалізація систем прийняття рішень в умовах невизначеності	20
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді екзамену.

12. Розподіл балів, які отримують студенти (залік)

Поточне тестування і самостійна робота									Сума	Підсумковий тест (залік) у разі відмови від балів поточного тестування та за наявності допуску до заліку
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2			Індивідуальне завдання		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
12	12	12	12	14	12	12	14		100	100

T1, T8 – теми змістових модулів**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
75-89	добре	
60-74	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

13. Методичне забезпечення**14. Рекомендована література****Базова**

1. E. Melamed-Varela, G. Rodríguez-Calderón and A. B. Blanco-Ariza, "Knowledge management and decision support systems : A bibliometric review," 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Sevilla, Spain, 2020, pp. 1-6, doi: 10.23919/CISTI49556.2020.9141079.
2. Haotian Cao; Mingjun Li; Song Zhao; Xiaolin Song, Decision Making, Planning, and Control Strategies for Intelligent Vehicles, Morgan & Claypool, 2020, doi: 10.2200/S01019ED1V01Y202006AAT012.
3. Bazilevych, K. et al.: Stochastic modelling of cash flow for personal insurance fund using the cloud data storage. In: International Journal of Computing, Vol. 17, Iss. 3, pp. 153-162, 2018.
4. Mahdi Mahfouf, Intelligent Systems Modeling and Decision Support in Bioengineering , Artech, 2006.
5. K. Boukhayma and A. ElManouar, "Evaluating decision support systems," 2015 15th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA), Marrakech, 2015, pp. 404-408, doi: 10.1109/ISDA.2015.7489263.
6. P. E. Lehner, K. B. Laskey and D. Dubois, "An introduction to issues in higher order uncertainty," in IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans, vol. 26, no. 3, pp. 289-293, May 1996, doi: 10.1109/3468.487954.

Допоміжна

1. V. Sherstjuk, M. Zharikova, “Approximate spatial model based on fuzzy-rough topology for real-time decision support systems,” Proc. of the IEEE 1st Ukrainian Conf. on Electrical and Computer Eng. (UKRCON 2017), pp. 1037–1042, May 2017.
2. D. R. Cox, E. J. Snell, Analysis of Binary Data, Chapman and Hall, CRC, 240 p, 1989.
3. Yu. E. Voskoboinikov, “Choosing a regularization parameter for a class of nonlinear algorithms for solving ill-conditioned combined linear algebraic equations”, Automation and Software Engineering, № 2 (2), pp. 89–95, 2012.
4. Basel Solaiman, Information Fusion and Analytics for Big Data and IoT , Artech, 2016.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://institutiones.com/download/books/1834-metody-optimizaciiupravleniya-i-prinyatiya-reshtnnij.html>