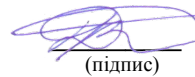


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Вищої математики та системного аналізу» (№ 405)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2, к.т.н., доцент



Крицький Д.М.

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Конструктивні засоби аналізу та обробки даних

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво

(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність: 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма: Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Хмарні обчислення та Інтернет речей, Інтелектуальні системи та технології, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Комп'ютерні системи та мережі, Програмовні мобільні системи та Інтернет речей, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи, Метрологічне забезпечення випробувань та якості продукції, Якість, стандартизація та сертифікація, Біомедична інформатика та радіоелектроніка, Інформаційні мережі зв'язку, Радіоелектронні комп'ютеризовані засоби, Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2021 рік

Розробник: Макарічев В.О., доцент каф. 405, к. ф.-м. н.


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри вищої математики та систем-
ного аналізу
(назва кафедри)

Протокол № 11 від « 25 » червня 2021 р.

Завідувач кафедри д.ф.-м.н., професор
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис) О.Г. Ніколаєв
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: <u>10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво</u> (шифр та найменування) Спеціальність: <u>101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій</u> (код та найменування) Освітня програма: <u>Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Хмарні обчислення та Інтернет речей, Інтелектуальні системи та технології, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Комп'ютерні системи та мережі, Програмовні мобільні системи та Інтернет речей, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи, Метрологічне забезпечення випробувань та якості продукції, Якість, стандартизація та сертифікація, Біомедична інформатика та радіоелектроніка, Інформаційні мережі зв'язку, Радіоелектронні комп'ютеризовані засоби, Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології</u> (найменування) Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Вибіркова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2021/2022
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>розрахункова робота</u> (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – денна – 64*/150		2 - й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год. самост. робота – 5,4 год.		Лекції*
		32 год.
		Практичні*
		32 год.
		Лабораторні*
		-
		Самостійна робота
		86 год.
		Вид контролю
		іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 64/86.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: набуття практичних навичок використання сучасних спеціальних класів функцій для аналізу та обробки даних.

Завдання: вивчення методів, які дозволяють розробляти та досліджувати коректність і складність алгоритмів, абстрагуючись від тих властивостей, які не мають суттєвого значення.

Компетентності, які набуваються:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 3);
- здатність розробляти проекти та управляти ними (ЗК 5);
- здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи (СК1);
- здатність оцінювати ризики, розробляти алгоритми управління ризиками в складних системах різної природи (СК4);
- здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу (СК5);
- здатність застосовувати теорію і методи Data Science для здійснення інтелектуального аналізу даних з метою виявлення нових властивостей та генерації нових знань про складні системи (СК6);
- здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти в галузі інформаційних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти (СК8).

Очікувані результати навчання:

- спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень (РН1);
- розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи (РН4);
- застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу (РН 6);
- здійснювати обробку, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, узагальнювати передовий вітчизняний та зарубіжний досвід з питань системного аналізу (РН15).

Пререквізити – математичний аналіз, алгебра та геометрія, функціональний аналіз, чисельні методи, алгоритми і аналіз складності.

Кореквізити – інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Сучасні конструктивні засоби аналізу та обробки даних

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Конструктивні засоби аналізу та обробки даних»

Вступ до навчальної дисципліни, методологія та принципи.

Тема 2. Класифікація конструктивних засобів

Теоретико-функціональний підхід до класифікації конструктивних засобів. Особливості практичного використання конструктивних засобів.

Тема 3. Класичні конструктивні засоби

Алгебраїчні та тригонометричні поліноми: властивості, особливості використання, технології обробки даних на їх основі. Сплайни: властивості, особливості використання, технології обробки даних на їх основі.

Модульний контроль

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Спеціальні класи функцій та їх застосування

Тема 4. Вейвлети

Означення вейвлетів. Типи вейвлетів. Особливості побудови та основні властивості. Застосування вейвлетів в алгоритмах обробки даних.

Тема 5. Атомарні функції

Означення та основні властивості. Особливості використання атомарних функцій у чисельних методах. Атомарні вейвлети та їх використання.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі										
		л	п	лаб	інд	с.р.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Семестр 10												
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Сучасні конструктивні засоби аналізу та обробки даних												
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Конструктивні засоби аналізу та обробки даних»	4	2	2	–	–	-	–	–	–	–	–	–
Тема 2. Класифікація конструктивних засобів	8	4	4	–	-	-	–	–	–	–	–	–
Тема 3. Класичні конструктивні засоби	34	10	8	-	-	16	-	-	-	-	-	-
Модульний контроль	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	48	16	16	–	–	16	–	–	–	–	–	–
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Спеціальні класи функцій та їх застосування												
Тема 4. Вейвлети	52	6	6	–	-	40	–	–	–	–	–	–
Тема 5. Атомарні функції	48	10	8	-	-	30	-	-	-	-	-	-
Індивідуальне завдання												
Модульний контроль	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	102	16	16	–	-	70	–	–	–	–	–	–
Семестровий контроль: іспит (проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску)												
Усього годин	150	32	32	-	-	86	-	-	-	-	-	-

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1.	Програмні засоби Python, призначені для аналізу та обробки даних (Тема 1).	2
2.	Класифікація конструктивних засобів аналізу та обробки даних (Тема 2).	4
3.	Застосування алгебраїчних та тригонометричних поліномів й сплайнів в аналізі та обробці даних з використанням засобів Python (Тема 3).	8
4.	Модульний контроль	2
5.	Застосування вейвлетів в аналізі та обробці даних з використанням засобів Python (Тема 4).	6
6.	Застосування атомарних функцій в аналізі та обробці даних з використанням засобів Python (Тема 5).	8
7.	Модульний контроль	2
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1.	Використання дискретних перетворень на основі класичних конструктивних засобів в аналізі та обробці даних (Тема 3).	16
3.	Сучасні технології обробки даних на основі вейвлетів (Тема 4).	40
4.	Узагальнені ряди Тейлора та їх застосування. Технології обробки даних на основі атомарних вейвлетів. (Тема 5).	30
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми
1.	Виконання розрахункової роботи на тему «Некласичні засоби аналізу та обробки даних»

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

11. Методи контролю

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

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист практичних робіт	0...2	7	0...14
Самостійна робота	0...10	1	0...10
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист практичних робіт	0...2	7	0...14
Самостійна робота	0...10	2	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Виконання та захист РР	0...20	1	0...20
Всього за семестр (*)			0...134

(*) Якщо кількість модульних балів у студента перевищує 100, то в якості підсумкової оцінки виставляється 100 балів.

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 2 теоретичних та 3 практичних запитань, за кожне з яких можна отримати максимум 20 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- класифікація сучасних конструктивних засобів аналізу та обробки даних;
- особливості застосування конструктивних засобів аналізу та обробки даних з використанням сучасних програмних засобів;
- методи теорії вейвлетів та атомарних функцій.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

- застосовувати аналітичний апарат в навчальному процесі і науково-дослідницькій діяльності;
- визначати межу можливих застосувань аналітичних методів;
- досліджувати питання коректності постановки задач і існування розв'язків;
- застосовувати сучасні програмні засоби у розробці алгоритмів та технологій на основі сучасних конструктивних засобів аналізу та обробки даних.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити індивідуальне завдання та здати тестування. Знати означення, базові властивості та особливості застосування алгебраїчних та тригонометричних поліномів, сплайнів, вейвлетів та атомарних функцій.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити індивідуальне завдання, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Знати постановки основних задач курсу. Знати методи та принципи використання конструктивних засобів аналізу та обробки даних.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Рекомендована література

Базова

1. T. F. Gonzalez (ed.). Handbook of Approximation Algorithms and Metaheuristics. – Chapman & Hall/CRC, Taylor & Francis Group, 2007. – 1351 p.
2. L. L. Schumaker. Spline Functions: Basic Theory, 3rd ed. – Cambridge University Press, 2007. – 600 p.
3. Y. Nievergelt. Wavelets Made Easy. – Springer, Birkhauser, 2013. – 303 p.
4. V. A. Rvachev. Compactly supported solutions of functional-differential equations and their applications. Russian Math. Surveys, 1990, vol. 45, no. 1, pp. 87 – 120.

Допоміжна

1. C. Hill. Learning Scientific Programming with Python. – Cambridge University Press, 2015. – 646 p.
2. A. K. Chan, J. C. Fundamentals of wavelets: theory, algorithms and applications. – John Wiley and sons, 2011. – 359 p.
3. R. Gencay, F. Selcuk, B. Whitcher. An introduction to wavelets and other filtering methods in finance and economics. – Academic press, 2002. – 359 p.
4. V. Lukin, I. Brysina, V. Makarichev. Discrete Atomic Compression of Digital Images: A Way to Reduce Memory Expenses. In Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering. Advances in Intelligent Systems and Computing. – Springer: Cham, 2020, 113. – pp. 492-502.
5. V. Makarichev, V. Lukin, I. Brysina. On the Applications of the Special Class of Atomic Functions: Practical Aspects and Perspectives. In Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering. Lecture Notes in Networks and Systems. – Springer, Cham, 2021, 188. – pp. 42-54.

14. Інформаційні ресурси

Сайт бібліотеки Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» <https://library.khai.edu>.